





37/231

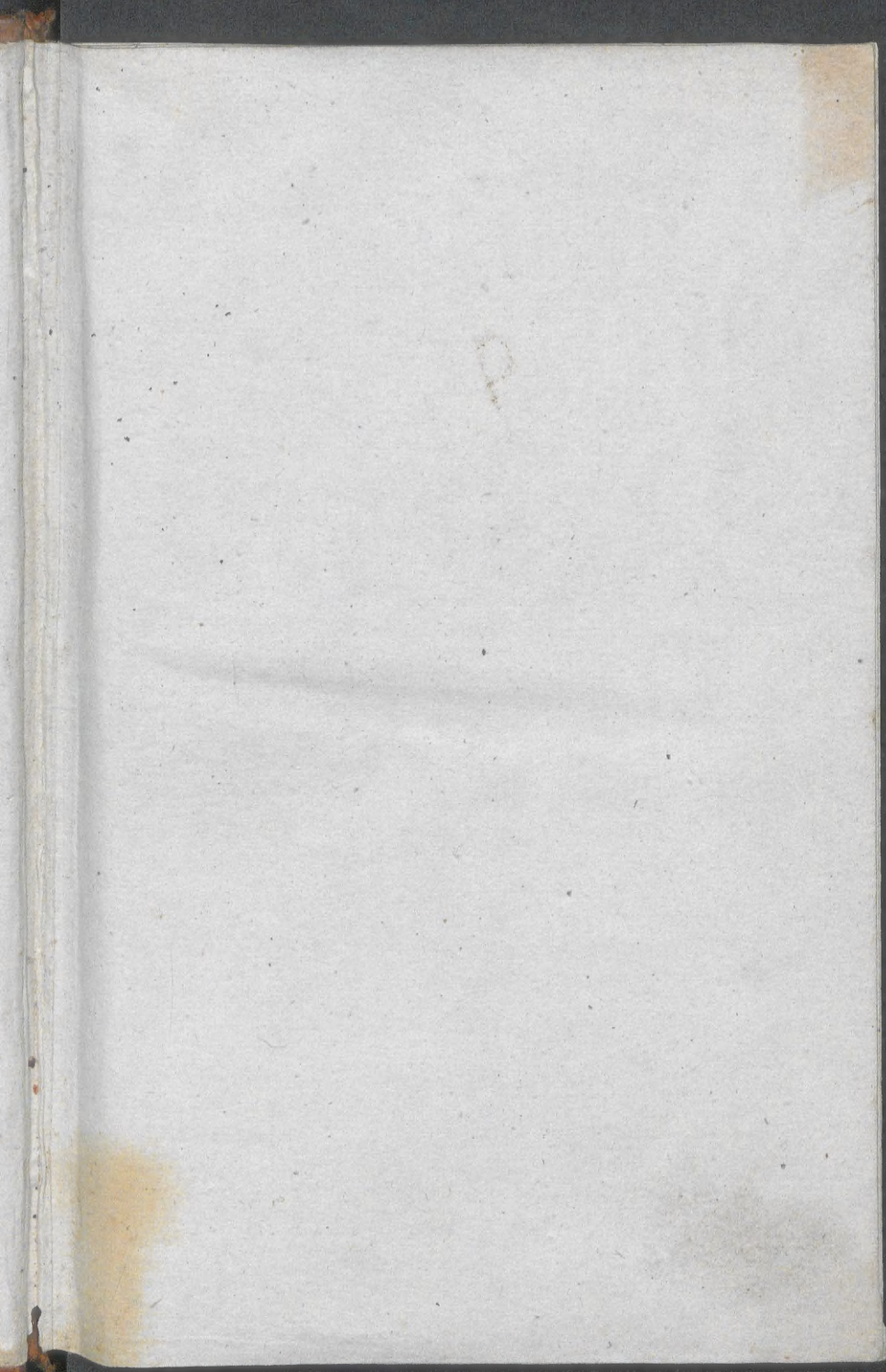
23  
308

XIX MK  $\frac{XIX}{895}$

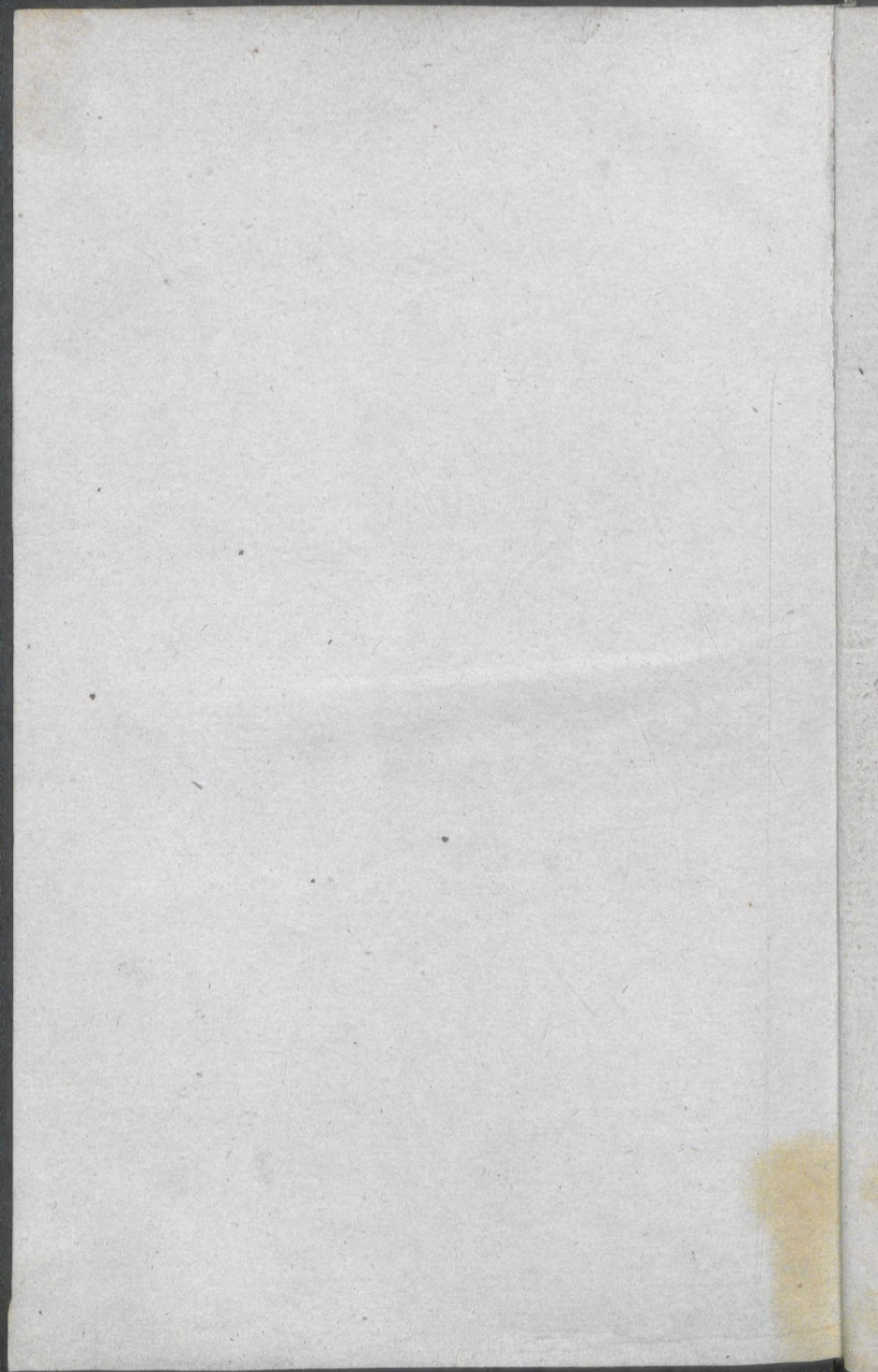
Бриссон. М. Ж. Т. 3

2-ой экз.











НАЧАЛЬНЫЯ ОСНОВАНІЯ  
О П Ы Т Н О Й  
Ф И З И К И ,

Сочиненіе

Г. Б Р И С С О Н А ,

Парижской Академіи Наукъ Члена , Физики  
и Натуральной Исторіи Учителя дѣтей  
Короля Французскаго , Королевскаго Профессора  
Опытной Физики въ Королевской Наваррской  
Коллегіи и Королевскаго Цензора.

---

Переведено

П. Страховымъ,

Коллежскимъ Совѣтникомъ, Опытной Физики  
Профессоромъ П. О. и обѣихъ Гимназій при  
Университетѣ Инспекторомъ.

---

Для употребленія учащихся въ Импера-  
торскомъ Московскомъ Университетѣ.

---

Томъ Третій.

---

М О С К В А , 1802.

Въ Университетской Типографіи,  
у Люби, Гарія и Полова.



ВЪВЕДЕНІЕ

КОНТРАКТЪ

ИЗДАТЕЛЬСТВО





---

# НАЧАЛЬНЫЯ ОСНОВАНІЯ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ.

---

## ГЛАВА XVI.

### О физической Астрономіи.

---

1678. Астрономія есть наука о звѣздахъ. Посредствомъ ея познаются движенія тѣлъ небесныхъ, продолженіе ихъ обращеній дѣйствительныхъ, или кажущихся, ихъ положенія и относительныя ихъ разстоянія и проч.

1679. Происхожденіе Астрономіи открыто мною и, кажется, весьма древнее. „Не можно сомнѣваться въ томъ, говоритъ „Г. Кассини (*Mém. de l'Acad. des Scienc. Tome VIII, page 1.*), что Астрономія изобрѣтена „съ начала міра. . . . Не одно любопытство побудило людей прилѣжать къ „астрономическимъ умозрѣніямъ; можно „сказать, что нужда ихъ къ онымъ привела; „ибо ежели не наблюдать временъ года, *Томъ III.* А „ка-

„которыя разисвуютъ между собою по  
„движенію солнца, шо не возможно имѣть  
„успѣха въ земледѣліи и проч.,,

1680. Астрономія, которая, хотя бы  
и бесполезна была людямъ, всегда бы, по  
своему предмету, имѣла великое достоин-  
ство, естъ сверхъ сего одна изъ нуж-  
нѣйшихъ математическихъ Наукъ. Отъ  
нея зависятъ Навигація, Географія и Хро-  
нологія. Ея токмо помощію можно пре-  
плывать моря и преносишься въ отдален-  
ныя земли, узнавать обитаемыя нами, и  
разполагать времена вѣковъ прошедшихъ.

1681. *Гиппархъ* положилъ первыя ос-  
нованія методической Астрономіи за 147  
лѣтъ до Рождества Христова, когда, по  
случаю новопоявившейся неподвижной звѣз-  
ды, счелъ сіи звѣзды, дабы въ послѣдую-  
щіе вѣки можно было знать, появляюща-  
ли новыя. *Птоломей*, почти 280 лѣтъ  
послѣ, прибавилъ къ Гиппарховымъ свои  
замѣчанія, и пользуясь тою выгодою, ка-  
кую всегда имѣютъ послѣдующіе Писате-  
ли въ матеріяхъ сего рода, во многомъ  
поправилъ Гиппарховы наблюденія. Потомъ  
Астрономія въ великомъ была небреже-  
ніи даже до половины претрѣятонадесять  
вѣка, въ которомъ *Алфонсъ*, Король  
Ка-



Кастильскій, велѣлъ сдѣлать таблицы исправленіе прежнихъ, и которыя однако не весьма были исправны; ибо одинъ великой Астрономъ, бывъ довольно счастливъ или любопытенъ въ 1660 видѣвъ всѣ планеты въ одну ночь, ни одной изъ нихъ не нашелъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ должно бы ей быть по таблицамъ, сдѣланнымъ по повелѣнію Кастильскаго Короля.

1682. Въ шестнадцатъ вѣкѣ Астрономія получила новый блескъ отъ системы *Коперника* (родившагося въ Торунѣ, въ Пруссіи, въ 1472), опубликованной въ Ниренбергѣ въ 1543, и въ большее потомъ совершенство приведенной *Кеплеромъ* и *Галилеемъ*; отъ системы столь смѣлой, и даже тогда уже правдоподобной, коея истинну наблюденія нашего вѣка подтвердили.

1683. Мы предполагаемъ, что извѣстна уже сфера армиллярная, точки, линіи и круги большіе и малые, оную составляющие; ихъ соотвѣстствіе съ кругами, которые начерчены бывающъ на глобусахъ небесныхъ и земныхъ, для удобнѣйшаго раздѣленія ихъ поверхности; круги долготы и широты и проч. И такъ мы объ нихъ не будемъ говорить; потому что

сіи суть такія свѣденія, которыя должны составляють часть перваго воспитанія, и которыя сверхъ сего находятся во всѣхъ сочиненіяхъ Географическихъ, даже и въ тѣхъ, въ коихъ преподаются начальныя основанія.

1684. Поверхность неба кажется намъ усѣянною звѣздами. Между звѣздами и землею есть другія свѣтила, которыя непрестанно перемѣняють свои относительныя положенія. Чтобы дать причину ихъ движеніямъ и разнымъ ихъ положеніямъ, сдѣланы разныя системы.

1685. *Системою міра* называется собраніе и расположеніе тѣлъ небесныхъ и порядокъ, въ которомъ сіи тѣла относительно одно къ другому находятся, и по которому движутся; словомъ, она есть расположеніе орбитъ планетныхъ. Но прежде, нежели станемъ говорить объ истинномъ положеніи сихъ орбитъ, не бесполезно упомянуть о гипотезахъ, въ древности выдуманныхъ, для извѣсненія движеній тѣлъ небесныхъ.

1686. Древніе Философы, которыми мало извѣстны были обстоятельства движенія планетъ, не имѣли несомнѣнныхъ средствъ къ познанію истиннаго расположенія



женія ихъ орбитъ: почему и различны были ихъ о семъ мнѣнія. Сперва они предполагали, что земля неподвижна въ центрѣ міра, и что всѣ небесныя тѣла вкругъ нея движущся; къ которому предположенію естественно ведемся, прежде нежели разберемъ доказательства пропивнаго сему.

1687. *Вавилоняне*, а потомъ *Пифагоръ* и его ученики, изслѣдовавъ тщательнѣе сіи чувственныя идеи, сдѣлали изъ земли планету, а солнце поставили неподвижнымъ въ центрѣ міра, или лучше сказать, въ центрѣ нашей планетной системы.

1688. *Платонъ* потомъ возобновилъ систему неподвижности земли, и многіе Философы послѣдовали сему мнѣнію, между прочими и *Птоломей*. Должно удивляться, что, когда истинная система міра уже была открыта, превозмогло предположеніе, землю центромъ движеній небесныхъ представляющее; ибо хотя сіе предположеніе согласуетъ съ явленіями видимыми, и кажется бытъ самое простое, однакожъ весьма оно далеко отъ того, чтобы легко было чрезъ него обьяснять движенія небесныя. Почему *Птоломей* и всѣ, послѣ него желавшіе поддерживать сіе мнѣніе о

неподвижности земли, принуждены были перепутать небо воображательными разными эпициклами и великимъ множествомъ круговъ, которые весьма трудно себѣ представлять и употреблять; ибо всего труднѣе ставить заблужденіе на мѣсто истинны.

1689. Система Птолемея. Птоломей, которой писалъ около 140 году, есть тотъ самой, которато именемъ называется сія система, потому что *Алмагестъ* его есть одна книга, которая дошла до насъ, съ подробностію предлагающая о древней Астрономіи. Онъ старается въ семъ сочиненіи доказать, что земля Т (фиг. 274) подлинно неподвижна въ центрѣ міра; а прочія планеты ставятъ онъ около нея въ слѣдующемъ порядкѣ, начиная съ тѣхъ, кои почитаетъ онъ ближайшими къ землѣ: Луна ☾, Меркурій ☿, Венера ♀, Солнце ☉, Марсъ ♂, Юпитеръ ♃ и Сатурнъ ♄. За сими слѣдуетъ небо неподвижныхъ звѣздъ. Главная его причина поставилъ Меркурія и Венеру ниже солнца, хотя часто видимъ, и вѣроятно, что и онъ самъ видѣлъ ихъ далѣе солнца отъ земли: главная причина, говоря, конечно была та, что продолженіе ихъ



ихъ кругообращенія краѣе солнечнаго; онѣ думалѣ, что планеты шѣмѣ ближе должны быть къ намѣ, чѣмѣ въ меньшее время совершаютѣ онѣ свой путь, какѣ сіе показывается примѣромѣ луны, которая, обращаясь гораздо скорѣе солнца, очевидно ближе къ намѣ, потому что она зашѣмѣваетѣ не токмо солнце, но и планеты, а часто и звѣзды.

1690. *Система Египтянѣ.* Какѣ скоро начаты наблюденія надѣ планетами, то уже должно было замѣшшѣ, что Меркурій и Венера бывають иногда ближе къ намѣ, иногда далѣе отѣ насѣ, нежели Солнце; и примѣомѣ, что Венера никогда не удаляется отѣ Солнца, какѣ около  $47\frac{1}{2}$  градусовѣ; а Меркурій около  $28\frac{1}{2}$  градусовѣ, а иногда и гораздо меньше. Но какѣ само собою явствуетѣ, что ежели бы сіи двѣ планеты обращались вкругѣ земли, какѣ и солнце, по тогдашнему предположенію, то иногда бы казались они прошивуположными солнцу, или отдаленными отѣ него на 180 градусовѣ: чего никогда не бываетѣ. Для сего *Египтяне* почли сіи планеты за спутниковѣ Солнца, и думали, что они около него обращаются, и орбиты ихѣ носимы сѣ симѣ свѣтиломѣ

А 4

ломъ въ кругообращеніи его около земли; И такъ предполагали они землю Т (фиг. 275) неподвижною въ центрѣ міра; а вокругъ нея движущимися почитали 1 е. Луну ☾; 2 е. Солнце ☉, вокругъ котораго движутся Меркурій ☿ и Венера ♀, не объемля земли въ своемъ круговомъ обращеніи; потомъ слѣдуютъ Марсъ ♂, Юпитеръ ♃ и Сатурнъ ♄; а все ограничено небомъ неподвижныхъ звѣздъ.

1691. Нынѣ, когда мы знаемъ неизмѣримыя разстоянія, которыми раздѣлены сіи свѣтила, не можно уже поддерживать сихъ двухъ системъ, по причинѣ ужасной быстроты, которая потребна для движенія тѣлъ небесныхъ: ибо, въ разсужденіи сихъ разстояній, надобно, чтобы сіи свѣтила обходили свои орбиты почти въ 24 часа; надобно, говорю, Солнцу пробѣгать, въ одну секунду времени, больше 2500 Франц. миль (болѣе 10,000 верстъ), а Сатурну больше 24000 миль и проч. Какая же должна быть быстрота движенія звѣздъ неподвижныхъ? Надобно тѣмъ звѣздамъ, которыя у экватора, перебѣгать больше 500 миліоновъ (Франц. миль (болѣе 2000 миліоновъ верстъ)), въ секунду времени, чего понять не возможно. Сверхъ сего не лзя  
под-



поддерживать сіи двѣ системы по причинѣ великаго затрудненія въ извѣщеніи, посредствомъ ихъ, сшоянія (1850) и опущенія (1844) планетъ.

1692. Разстояніе звѣзды отъ земли узнается чрезъ ея параллаксъ. Параллаксъ звѣзды есть уголъ, составленный въ ея центрѣ изъ двухъ линій, выходящихъ изъ сего центра, изъ которыхъ одна простирается къ центру земли, а другая къ той точкѣ поверхности земной, въ которой находится Наблюдатель. Положимъ, что Т (фиг. 278) есть центръ земли; О точка ея поверхности, въ которой находится Наблюдатель; А мѣсто звѣзды; Z зенитъ; ZOT линія вертикальная, или проходящая чрезъ зенитъ Z, чрезъ точку наблюдателя О, и чрезъ центръ земли Т, и которая, будучи продолжена, прошла бы и чрезъ надиръ; ОН линія горизонтальная; ТВ линія, которая выходя изъ центра Т земли, пересѣкаетъ горизонтальную линію ОН въ центрѣ звѣзды А; ALP орбита звѣзды, надъ которою дѣлается наблюденіе, а HDZ небо.

1693. Ежели звѣзда находится въ Р на линіи зенита, то она всегда соотвѣствуетъ той же точкѣ на небѣ, изъ центра

Т смотрѣть на нее, или изъ почки О; почка на небѣ, кажущаяся въ нашемъ зенитѣ, показываетъ мѣсто сея звѣзды равно въ обоихъ случаяхъ: и такъ звѣзда, видимая въ зенитѣ, не имѣетъ параллакса.

1694. Но ежели звѣзда, вмѣсто того, чтобы быть на линіи зенита  $TOPZ$ , находится въ А, на линіи горизонтальной ОН, которая перпендикулярна къ первой: то, поелику расстояние ея ТА отъ центра земли есть одинакое съ разстояніемъ ТР, мѣсто звѣзды А, видимой изъ центра Т земли, находится на линіи ТВ; а мѣсто той же звѣзды, видимой изъ почки О, находится на линіи ОН. Но сіи обѣ линіи ТВ и ОН, которыя пересѣкаются въ центрѣ звѣзды А, не одной точкѣ на небѣ соотвѣщаютъ: звѣзда А, изъ почки Т видимая, отвѣщаетъ на небѣ точкѣ В; а видимая изъ почки О, отвѣщаетъ точкѣ Н; два положенія разные. Въ первомъ В, которое есть истинная звѣзды высота, кажется она ближе къ зениту, нежели какъ во второмъ Н, которое есть кажущаяся звѣзды высота. И такъ параллаксъ увеличиваетъ кажущееся разстояніе звѣзды отъ зенита.



1695. Ежели, какъ мы теперь предположили (1694), звѣзда находится въ А, то уголъ, составившійся въ центрѣ звѣзды, изъ двухъ линій АТ, АО, есть то, что называется *Параллаксомъ* сея звѣзды. Чѣмъ меньше бываетъ уголъ ОАТ, тѣмъ длиннѣе линіи АТ, АО. Длину сихъ линій можно знать, изъ которыхъ АТ показываетъ разстояніе звѣзды отъ центра Т земли; ибо онѣ съ полуперпендикуляромъ ТО земли составляютъ треугольникъ ТАО, котораго бокъ ТО извѣстенъ. И такъ пребудетъ только сыскать углы.

1696. Ежели линія ОН есть горизонтальная, какъ то мы предполагаемъ, то треугольникъ ТАО будетъ въ О прямоугольной; а какъ внѣшній уголъ ZОН равенъ суммѣ двухъ внутреннихъ въ Т и въ А; то онъ больше, нежели уголъ въ Т, на количество угла ТАО; и сіе-то количество угла ТАО называется *Параллаксомъ горизонтальнымъ*, ежели линія ОН есть горизонтальная, какъ то мы и предположили.

1697. Но ежели звѣзда находится въ L ближе къ зениту, такъ что уголъ ZOL, разстояніе звѣзды отъ зенита, будетъ уголъ острый, то уголъ параллакса OLT будетъ

будетъ меньше. Тогда онъ называется *Параллаксомъ высоты*.

1698. Синусъ цѣлой къ синусу параллакса горизонтальнаго содержиcя, какъ синусъ разстоянія отъ зенита къ синусу параллакса высоты, ежели предположить, что разстояніе звѣзды отъ центра земли одинакое въ обоихъ случаяхъ; ибо въ прямоугольномъ треугольникѣ ТАО, находяcя cія пропорція: ТА: ТО:: синусъ угла прямого ТОА: къ синусу угла ТАО. Въ треугольникѣ ТЛО имѣемъ также слѣдующую пропорцію: ТЛ: ТО:: синусъ угла LOT: къ синусу угла ТЛО. Въ сей послѣдней пропорціи можно вмѣсто линіи ТЛ поставитъ равную ей ТА, потому что звѣзда предполагается всегда въ одинакомъ разстояніи отъ центра; и такъ назвавъ R синусъ угла прямого, или синусъ цѣлый, будемъ имѣть cіи двѣ пропорціи: ТА: ТО:: R: син. ТАО. ТА: ТО:: син. LOT: син. ТЛО. Слѣдовательно R: син. LOT:: син. ТАО: син. ТЛО. Но синусъ тупаго угла LOT есть одинакой съ синусомъ угла остраго LOZ, разстоянія звѣзды отъ зенита: и такъ можно составитъ слѣдующую пропорцію: R: син. LOZ:: син. ТАО: син. ТЛО. И такъ полупоперешникъ, или  
синусъ



синусъ, цѣлой къ синусу разстоянія отъ зенита, содержится, какъ синусъ параллакса горизонтальнаго къ синусу параллакса высоты. Можно также сдѣлать слѣдующую пропорцію:  $R : \sin. \text{ТАО} :: \sin. \text{ЛОЗ} : \sin. \text{ТЛО}$ . Слѣдовательно, какъ мы выше и сказали, синусъ цѣлой къ синусу параллакса горизонтальнаго, содержится, какъ синусъ разстоянія отъ зенита къ синусу параллакса высоты.

1699. Когда извѣстенъ горизонтальной параллаксъ звѣзды, легко узнать разстояніе ея отъ центра земли. Въ треугольникъ  $\text{ТАО}$  извѣстенъ полуноперешникъ  $\text{ТО}$  земли, которой въ  $1432\frac{1}{2}$  Французск. миль (считая каждую въ 2253 тоазъ), и уголъ  $\text{АОТ}$ , которой въ 90 градусовъ, потому что предполагаемъ мѣсто звѣзды на горизонтальной линіи: и такъ ежели извѣстенъ уголъ  $\text{ТАО}$ , которой есть параллаксъ горизонтальной, то легко рѣшивъ все въ треугольникъ  $\text{ТАО}$ , и узнать длину бока  $\text{ТА}$ , которой есть разстояніе звѣзды. И такъ сія задача, столь важная въ Астрономіи, сыскать разстояніе звѣзды отъ центра земли, заключается въ томъ только, чтобы сыскать параллаксъ горизонтальной. Для сысканія

ніа онаго Астрономы имѣють при разныя  
способа , которые въ разныхъ обстоятель-  
ствахъ и употребляютъ. Сіи при способа  
суть : способъ наивеличайшихъ широтъ ,  
способъ параллаковъ прямого восхожденія,  
и способъ разностей склоненія, опредѣляе-  
мыхъ въ то же время отъ Наблюдателей  
весьма отдаленныхъ другъ отъ друга.

1700. Сими средствами найдены раз-  
стоянія солнца и планетъ. Но звѣзды  
неподвижны такъ отдалены, что не имѣ-  
ють параллаковъ чувствительныхъ , и  
что не лзя узнать ихъ разстояній , ниже  
сколько нибудь приближаясь. Извѣстно толь-  
ко, что ихъ отдаленіе чрезвычайно велико;  
ибо ежели параллаксъ неподвижной звѣзды  
былъ бы хотя въ одну секунду (а оный ко-  
нечно меньше секунды) , то ея разстояніе  
отъ солнца было бы 206,264 кратъ боль-  
ше разстоянія земли отъ солнца, которое  
разстояніе есть 34,761,680 миль Француз-  
скихъ. И такъ сія звѣзда отстояла бы  
отъ солнца 7,170,083,163,520 миль ; сло-  
вомъ больше 7 миліоновъ миліоновъ миль.

1701. Когда бы звѣзды были на семъ  
разстояніи , то поперешникъ звѣзднаго  
неба былъ бы - 14,340,166,327,040 миль :  
его окружность - 45,069,094,170,697. —

Вели-



миль :

Величина каждого градуса 125,191,929,252  
 - - - каждой минуты - 2,086,532,137  
 - - - каждой секунды - 34,775,535

1702. Изъ сего слѣдуетъ, что ежели бы неподвижная звѣзда имѣла въ 1 секунду видимой поперешникъ, то подлинной ея поперешникъ былъ бы больше, нежели разстояніе земли отъ солнца (1700). Но видимый поперешникъ неподвижныхъ звѣздъ не будетъ ни въ  $\frac{1}{4}$  секунды, потому что звѣзда затмѣваема бываетъ луною меньше, нежели въ  $\frac{1}{2}$  секунды, а луна перебѣгаетъ не болѣе 1 й секунды градуса въ 2 секунды времени (1881). Съ другой стороны, неподвижныя звѣзды конечно гораздо далѣе отстоятъ, нежели какъ мы сказали (1700): изъ чего мы должны заключить, что они конечно весьма велики; и вѣроятно, что каждая изъ нихъ есть солнце, которое освѣщаетъ другія планеты.

1703. Ибо круглая частица неба, которую скрываетъ отъ насъ луна въ ея среднихъ разстояніяхъ (1871), тѣмъ больше, чѣмъ звѣздное небо далѣе, когда видимый поперешникъ луны въ 31', 31". И такъ ежели положимъ, что два луча

GO,

GO, IO, (фиг. 278) проходящъ возлѣ краевъ луны N и доходящъ до глаза наблюдателя O, то явствуетъ, что ежели звѣздное небо  $hFz$ , то луна закрываетъ отъ насъ часть круглую неба, коея поперешникъ есть EF; но ежели небо звѣздное HIZ, то часть круглая, закрывая луною N, имѣетъ діаметръ GI, гораздо больше EF; слѣдовательно и проч. Но ежели положить отдаленіе неподвижныхъ звѣздъ не больше вышесказаннаго (1700): то сія часть круглая неба, закрывая луною, будетъ въ 65,760,537,832 мили въ діаметрѣ. Въ семъ пространствѣ могли бы поставлены быть 2467 системъ, подобныхъ нашей, которая имѣетъ больше 1300 миліоновъ миль въ поперешникѣ; но луна еще закрываетъ отъ насъ большее число звѣздъ. И такъ не трудно повѣрить, что каждая изъ сихъ звѣздъ есть солнце, вокругъ котораго движущаяся планеты, и что довольно есть мѣста, чтобы симъ планетамъ не окружать двухъ солнцевъ своими обращеніями.

1704. Изъ сказаннаго теперь нами легко удостовѣриться въ томъ, что мы выше показали (1691), то есть, что ежели бы звѣзды совершали свое теченіе вокругъ земли



земли въ 23 часа 56', 4'', какъ, кажется, совершающъ, по надлежало бы, въ разсужденіи ихъ великаго разстоянія, шѣмъ, которые ближе къ экватору, пробѣгаютъ больше 500 миліоновъ миль въ секунду времени. Ибо ежели окружность звѣзднаго неба (1701) раздѣлимъ на 86,164, число секундъ, въ которыя, кажется, звѣзды совершающъ свое суточное теченіе, то частное число будетъ 523,061,763 миль.

1705. Наконецъ отдаленіе звѣздъ, предположенное нами (1770), а мы предположили оное конечно гораздо меньшимъ, сіе, говорю, отдаленіе есть таково, что шѣло, которое полетѣло бы отъ звѣзды на землю съ равномѣрною скоростію, по 200 тоазовъ на секунду, употребило бы на сей путь болѣе 2,593,614 лѣтъ. Свѣтъ, которой разпространяется съ превеликою скоростію, пошому что не болѣе, какъ въ 8 минутъ, доходитъ отъ солнца къ землѣ (1180), употребилъ бы 3 года на переходеніе отъ звѣзды до насъ. И такъ когда бы благоугодно было Творцу Натуры сотворить новую звѣзду въ соседствѣ извѣстныхъ намъ, то мы бы увидѣли ее не прежде, какъ черезъ 3 года послѣ ея сотворенія.

1706. Сколь же мала должна быть обитаемая нами земля въ пространствѣ столь неизмѣримомъ! Въ предположеніи нами поперешникѣ звѣзднаго неба (1701), поперешникѣ земли, которой имѣетъ 2865 миль, будетъ содержаться 5,005,293,656 крапѣ, или больше, нежели въ 5000 миліоновъ крапѣ. Ежели представить систему тѣлѣ небесныхъ въ пропорціяхъ величинѣ и разстояній; то, представя землю шарикомъ, имѣющимъ поперешникѣ въ 3 линіи, надлежитъ, по сей пропорціи, звѣздной сферѣ дать поперешникѣ болѣе 7612 миль. И такъ земля во Вселенной, по большой мѣрѣ, есть то, что шарикъ, имѣющій въ поперешникѣ 3 линіи, плавающій въ сферѣ, имѣющей діаметръ больше 7612 миль, то есть, въ сферѣ, которая больше земли въ  $18\frac{2}{3}$  разѣ. А мы, которые такъ малы на землѣ столь малой, не должны ли уничтожиться? Но должно насъ возгордиться то, что, при такой нашей малости, можемъ измѣрять пространства столь великія. Ежели тѣло мало, то духъ великъ.



*Система Колерникова.*

1707. *Коперникъ*, около 1530 года, чтобы поправить неудобства системъ, до него выдуманныхъ, сперва началъ допускать дневное движеніе земли, или ея обращеніе около оси: чрезъ сіе сдѣлались бесполезными тѣ ужасныя скорости въ движеніяхъ тѣлъ небесныхъ, о которыхъ выше мы говорили (1691), и система сдѣлалась гораздо простѣе. Допустивъ сіе движеніе, легко допустить было второе движеніе земли въ эклиптикѣ. Сіе изъясняетъ весьма легко явленіе спояній (1850) и отступленій планетъ (1844), которыя отступленія суть только кажущіяся, когда допущено сіе движеніе земли; и которыя суть непонятныя странности въ каждой планетѣ, когда предполагать землю неподвижною. По мнѣнію *Коперника* солнце S (*фиг. 276*) находится въ центрѣ планетной нашей системы. Главныя планеты обращаются вокругъ онаго въ слѣдующемъ порядкѣ: Меркурій ♀, Венера ♀, Земля ♂, Марсъ ♂, Юпитеръ ♃, Сатурнъ ♄, Уранъ ♅, въ разстояніяхъ отъ солнца, которыя суть почти соразмѣрны слѣдующимъ числамъ 4, 7, 10, 15, 52, 95, 191. Сверхъ сего около Земли ♂ обращает-

ся Луна  $\text{C}$  въ орбитѣ, которая носится съ Землею въ іодичномъ ея движеніи около солнца. Равнымъ образомъ около Юпитера  $\text{ч}$ , Сатурна  $\text{ѣ}$ , Урана  $\text{Ѣ}$ , обращающагося 4 спутника перваго, 7 спутниковъ втораго, и 2 спутника претьяго. Все сіе ограничивается небомъ неподвижныхъ звѣздъ.

### Тихобрагова Система.

1703. Хотя явленія небесныя весьма легко извѣсяняются въ системѣ *Коперника*, хотя наблюденія и умствованіе равно съ оной согласуются, однако нашелся въ его время одинъ весьма искусной Астрономъ, которой не захотѣлъ согласиться на неоспоримость его открытій. *Тихобраге*, обманутый худо понимаемымъ опытомъ (\*), а можетъ быть

---

(\*) Сей опытъ состоятъ въ томъ, что камень, брошенный съ башни, падаетъ при основаніи башни; чему не должно бы быть, по мнѣнію *Тихобраге*, когда бы земля была въ движеніи. *Тихобраге* не размыслилъ, что земля въ семъ случаѣ есть тоже, что плывущій корабль: камень, брошенный съ вершины мачты его, упадетъ при основаніи оной, только бы скорость его ни умножаема была, ни уменьшаема. Сей опытъ, худо въ тогдашнее время извѣсяняемый, былъ причиною, или предлогомъ, не допустившимъ *Тихобраге* согласиться на систему *Коперника*.

быть еще болѣе желаніемъ сдѣлать свою систему, составилъ оную, копорая средину держитъ между *Птоломеевой* и *Коперниковой*. И такъ онъ предположилъ, что земля въ покоѣ, а прочія планеты, обращаясь вкругъ солнца, обращаются съ нимъ около земли въ 24 часа. Систему свою выдалъ онъ къ концу шестнадцатидесяти столѣтій. Землю ☉ (*фиг. 277*) поставилъ онъ неподвижною въ центръ, а вкругъ нея движущимися луну, ☾ солнце и звѣзды неподвижныя; прочія же планеты, то есть Меркурія ♀, Венеру ♀, Марса ♂, Юпитера ♃ и Сатурна ♄ движущимися вкругъ солнца въ орбитахъ, носящихся съ нимъ въ обращеніи его вкругъ земли. Какъ система *Тихо Браге* требуетъ такой же быстроты движенія, какой требуютъ системы *Птолемея* и *Египтянъ*, то и ее не лучше можно принять.

1709. Почему *Лонгомонтанъ*, славный Астрономъ, копорой жилъ десять лѣтъ у *Тихо Браге* въ Уранибургѣ, не могъ рѣшиться принять полную систему сего послѣдняго: онъ допустилъ дневное движеніе земли, или движеніе около оси, для избѣжанія того, чтобы не быть принуждену дать всей машинѣ небесной сію не-



понятную скорость дневнаго движенія, которая по напряженію силы центробѣжной (177 и 180) разбросала бы скоро звѣзды и планеты, развѣ предположить небо швердымъ, какъ то предполагали древніе.

1710. Хотя меньше затрудненій можно предлагать противу мѣбнія *Лонгомонтана*, нежели противу *Тихобраге*, однако нынѣ доказано такъ же ясно движеніе земли годичное, какъ и дневное. И такъ система Коперникова, поправленная *Кеплеромъ* и *Галилеемъ*, остаётся истинною во всѣхъ своихъ частяхъ. Сей и мы намерены слѣдовать.

*О Явленіяхъ небесныхъ по системѣ Коперниковой.*

1711. Два рода есть свѣщиль. Однѣ свѣщающія сами собою, блистающія во всѣ стороны и освѣщающія все окружающее ихъ до нѣкотораго разстоянія. Таковы суть солнце и звѣзды, называемыя *неподвижными*. Другія, будучи тѣла темныя, какъ земля, нами обитаемая, становятся свѣтлыми токмо отъ заемнаго свѣта, отражая свѣтъ, приходящій къ нимъ отъ свѣтила, самаго собою свѣщающагося. Таковы суть планеты главныя, спутники ихъ, и кометы.

*О звѣздахъ неподвижныхъ.*

1712. Весьма естественно думать, что учение Астрономіи долженствовало начашо быть познаніемъ неподвижныхъ звѣздъ; ибо онѣ суть какъ бы неподвижныя точки, служившія намъ къ измѣренію движеній звѣздъ среднихъ.

1713. Звѣзды неподвижныя суть тѣла, сами собою свѣтящіяся, которыя не перемѣняющъ своего положенія, относительно другъ къ другу, и которыя находясь отъ земли въ столь великомъ разстояніи, что никогда не можно было онаго вымѣрять, ниже чрезъ приближеніе (1700).

1714. Звѣзды названы *неподвижными*, не по тому только, что не перемѣняющъ положенія своего, относительно другъ къ другу, но еще и по тому, что не знаемъ никакого ихъ движенія дѣйствительнаго, хотя и примѣчаются въ нихъ многія движенія кажуціяся, какъ то вскорѣ сказано будетъ (1729). Ежели и имѣютъ оное, то не иное, какъ круговое около ихъ центра, какъ многіе изъ новѣйшихъ Астрономовъ оное имъ и приписываютъ.

1715. Не всѣ звѣзды кажутся намъ одинакой величины, по тому ли, что онѣ въ самомъ дѣлѣ разную имѣютъ величину, или что таковыми кажутся отъ того, что находясь въ разныхъ отъ насъ разстояніяхъ. Весьма вѣроятно, что сии двѣ причины даютъ намъ видѣть ихъ въ разныхъ величинахъ; то есть, что онѣ находятся въ разстояніяхъ, однѣ въ большихъ, другія въ меньшихъ, и что не всѣ онѣ равной величины. Какъ бы то ни было, Астрономы раздѣляютъ неподвижныя звѣзды на шесть классовъ, относительно къ ихъ величинѣ; потому что простымъ глазомъ примѣчаются онѣ шести разныхъ величинъ, кромѣ нѣкоторыхъ маленькихъ блыхъ пынышекъ, которыя называются *туманными звѣздами*, и кромѣ полосы, или какъ бы перепояски молочнаго цвѣта, которая для сей причины названа *млечнымъ путемъ*.

1716. Звѣзды кажутся намъ прикрѣпленными къ голубому или лазоревому своду. Сей лазоревый цвѣтъ происходитъ, какъ бы то подумашъ кто могъ, не отъ самаго неба: ибо пространство между звѣздами, не представляя нашему взору никакого тѣла, ни освѣщеннаго, ни освѣщающаго,



шаго, должно бы намъ казаться совершенно чернымъ, какъ то случается, когда мы смотримъ въ отверстіе весьма глубокаго, изъ котораго не выходитъ свѣта. И такъ сей цвѣтъ происходитъ отъ другой причины, которая есть свѣдующая. Мы видимъ не небо, но нашу атмосферу: ибо свѣтъ, каковъ онъ до насъ доходитъ отъ звѣздъ, составленъ изъ лучей разныхъ цвѣтовъ (1374); всѣ сіи лучи идущъ отъ звѣздъ къ землѣ, и потомъ отъ земли отражающагося и погружающагося въ атмосферу, устремляясь къ небу. Но изъ сихъ лучей, одни другихъ слабѣе и ослѣдствіе (1411); слабѣйшіе же суть голубые и фіолетовые. Какъ атмосфера, составленная изъ воздуха и паровъ (954), облегающая землю со всѣхъ сторонъ (953), имѣетъ известную толщину (963), то сильнѣйшіе только лучи, какъ то красные, оранжевые, желтые, и можетъ быть и зеленые могутъ проходить насквозь; голубые же и фіолетовые, весьма слабые для сего, отражающагося вторично къ землѣ отъ атмосферы, коей не могутъ проникнуть и кажутся намъ вогнутую часть ея подъ цвѣтомъ, имъ принадлежащимъ. Какъ фіолетовые лучи весьма слабы, то голубые

дѣлають на наши глаза впечатлѣніе сильнѣйшее, которое даетъ себя чувствовать больше: вошъ для чего мы видимъ небо голубымъ или лазоревымъ. Однакожъ когда небо совершенно ясно, то видимъ его толубо-фіолетовымъ.

1717. Какъ число неподвижныхъ звѣздъ споль велико, что не можно было ихъ распознавать одну отъ другой, и дать каждой имя особое, какъ оныя даны нашимъ планетамъ: то за способнѣйшее найдено, и для употребленія удобнѣйшимъ, разположить оныя по разнымъ фигурамъ, названнымъ *созвѣздіями*, дабы составить себѣ идею взаимнаго ихъ положенія и съ большею удобностію ихъ узнавать. Симъ созвѣздіямъ даны имена и фигуры разныхъ Особъ славныхъ въ древности, и даже многихъ животнохъ, или другихъ тѣлъ неодушевленныхъ, какъ то инструментовъ, машинъ и проч., которыя по баснямъ почитаются перенесенными съ земли на небо.

1718. *Птоломей* составилъ 48 созвѣздій, изъ коихъ 12 находятся около эклиптики, 21 въ сѣверной части неба, а 15 въ южной его части.

1719.

1719. Созвѣздія, окружающія эклиптику, и наполняющія сей поясъ неба, ко-  
торой называется *Зодіакомъ*, суть:

Овенъ	♈	Вѣсы	♎
Телецъ	♉	Скорпионъ	♏
Близнецы	♊	Стрѣлецъ	♐
Ракъ	♋	Козерогъ	♑
Левъ	♌	Водолей	♒
Дѣва	♍	Рыбы	♓

1720. По раздѣленіи эклиптики на 12 частей равныхъ, изъ которыхъ каждая въ 30 градусовъ, назначенъ каждому от-  
дѣленію знакъ, и дано ему и соблюдено имя того созвѣздія, которое тогда въ ономъ встрѣчалось. Первый изъ сихъ зна-  
ковъ начинается всегда отъ сей точки пре-  
сѣченія эклиптики съ экваторомъ, ко-  
торой солнце отвѣчаетъ въ равноденствіе  
весеннее.

1721. 21 Созвѣздіе, составленныя *Птоло-  
меемъ* въ сѣверной части неба, суть:

Малая медвѣдица.	Сѣверный вѣнецъ.
Большая медвѣдица.	Геркулесъ.
Драконъ.	Лира.
Цефей.	Птица или Лебедь.
Волопасъ.	Кассіопея.
	Персей.



Возничей.	Дельфинъ.
Зміеносецъ, Офіункъ.	Малой конь.
Змій.	Пегасъ.
Спрѣла.	Андромеда.
Орелъ.	Треугольникъ.

1722. Къ симъ 21 созвѣдіямъ сѣверной части, *Тихобравъ* прибавилъ 2 другія, а именно: *волосы Береницы*, въ которомъ содержатся звѣзды необразныя, кои находящяся близъ хвоста львова; и *Антиноуса*, которое состоишь изъ звѣздъ, находящихся близъ орла.

1723. 15 Созвѣздій, составленныхъ *Птолемеємъ* въ южной части неба, суть:

Китъ.	Чаша.
Оріонъ.	Воронъ.
Рѣка Эриданъ.	Центавръ.
Заяцъ.	Волкъ.
Большой песъ.	Жертвенникъ.
Малой песъ.	Южный вѣнецъ.
Корабль.	Южная рыба.
Тидра.	

1724. Звѣзды, которыя не могли быть включены въ сіи созвѣдія, названы *необраз-*  
*раз-*

разными. Въ 1679 году Августинъ Ройсръ, издавъ въ свѣтъ небесныя Карпы, составилъ изъ сихъ необразныхъ звѣздъ 11 новыхъ созвѣздій, изъ которыхъ 5 на сѣверной части неба, а 6 на южной части.

На сѣверѣ находящіяся 5 суть:

Тирафъ.	Рѣка Тигръ.
Рѣка Іорданъ.	Скипетръ.
	Цвѣшокъ лилеи.

На югѣ находящіяся 6 суть:

Голубь.	Большое облако.
Единорогъ.	Малое облако.
Крестъ.	Рамбоидъ.

1725. Геселій составилъ также новыя созвѣздія, какъ то можно видѣть въ его сочиненіи, подъ названіемъ: *Firmamentum Sobieskianum*, изданномъ въ 1690 году съ Картами небесными. Сихъ созвѣздій имена суть:

Моноцеросъ.	Лисица съ Гусемъ.
Камелеопардъ.	Щитъ Собіесскаго.
Секстантъ Ураніи.	Ящерица.
Тончіе псы.	Малый треугольникъ.
Малый левъ.	Церберъ.
Рысь.	

Но

Но нѣкоторыя изъ сихъ созвѣздій ошвѣтствуютъ созвѣздіямъ *Ройера*, какъ на примѣрѣ: Камелеопардъ тирафу; гончіе псы рѣкѣ Иордану; лисица съ гусемъ рѣкѣ Тигру; ящерица Скипетру; моноцеросъ единорогу.

1726. Мореплаваніе доставило Астрономамъ новѣйшимъ средства наблюдать съ большею точностію полусферу южную, коея многія звѣзды никогда не появляются на нашемъ горизонтѣ. И такъ прибавлено къ извѣстнымъ уже созвѣздіямъ еще 12 слѣдующихъ, которыя описаны *Іоанномъ Байеромъ*:

Павлинъ.	Туканъ.
Журавль.	Фениксъ.
Дорадъ.	Муха.
Летучая рыба.	Райская птица.
Водяной змій.	Треугольникъ южный.
Хамелеонъ.	Индіанецъ.

1727. Не взирая на сіи прибавленія, оставались еще на сей полусферѣ великія пустоты и великое число необразныхъ звѣздъ, изъ которыхъ Аббатъ *Делла Калла*, весьма ученый и трудолюбивый Астрономъ,

КОШО



котораго смерть весьма скоро у насъ похишила, составилъ 14 новыхъ созвѣздій, которыя онъ посвятилъ Художествамъ, давъ имъ фигуры и имена главныхъ инструментовъ. Здѣсь предлагается списокъ онымъ, по порядку ихъ восхожденія прямого, и какъ онъ предложилъ оныя самъ въ *Мет. de l'Acad. des. scien.* 1752 года, стран. 588.

Приборъ Скульпторовъ. Пневматическая машина.

Химическая печь. Октантъ.

Часы. Циркуль.

Ромбоидальная съ- Угольникъ и линѣйка.  
точка.

Грабшикъ. Телескопъ.

Приборъ Живописца. Микроскопъ.

Компасъ. Гора столовая.

1728. *Гоаннъ Байеръ*, Нѣмецъ, о которомъ выше говорено, сдѣлавъ великую услугу Астрономамъ, и вообще имѣющимъ нужду знать хорошо звѣздное небо, издавъ въ свѣтъ небесныя Карты, въ которыхъ звѣзды каждаго созвѣздія означены каждая буквою алфавита Греческаго, или Латинскаго; что было принято всеми Астро-

Астрономами, которые послѣ него были. Для означенія той или другой звѣзды, того или другаго созвѣздія, вмѣсто описанія, довольно сказать: звѣзда  $\delta$ , или  $\eta$ , или  $\alpha$  такого — то созвѣздія, и тотчасъ извѣстно, о какой звѣздѣ рѣчь идетъ.

1729. Въ неподвижныхъ звѣздахъ примѣчается шесть родовъ движеній, изъ которыхъ нѣтъ ни одного истиннаго, а всѣ только кажуціяся.

1730. 1 е. Движеніе ихъ суточное, по которому кажется, что всѣ неподвижныя звѣзды дѣлаютъ обращеніе, отъ востока на западъ, около полюсовъ экватора небеснаго въ 23 часа, 56 минутъ, 4 секунды. Сіе движеніе естъ кажущееся отъ ежедневнаго кругообращенія земли около ея оси (1817), которое совершается въ то же время и бываетъ отъ запада къ востоку.

1731. 2 е. Движеніе ихъ годичное, по которому всѣ неподвижныя звѣзды, кажется, обходятъ кругъ съ востока на западъ, около полюсовъ экватора небеснаго, въ продолженіе времени 365 дней, 6 часовъ, 9 минутъ, 10 секундъ, 30 терцій. Сіе называется *годою звѣзднымъ*, который естъ

есть продолженіе года солнечнаго, относительно къ звѣздамъ неподвижнымъ, то есть, время, которое протекаетъ отъ того мгновенія, когда солнце въ соединеніи со звѣздою, до того, когда оно придетъ опять въ соединеніе съ тою же звѣздою, по совершеніи цѣлаго обращенія (1804). По сему движенію, звѣзды предшествуютъ солнцу всякой день на малое количество, такъ что ежели сего дня звѣзда проходитъ чрезъ меридіанъ въ то же время, какъ и солнце, то она завтра пройдетъ, почти 3 минути, 56 секундами ранѣе; и такъ далѣе каждый день, пока сія звѣзда вновь придетъ въ соединеніе съ солнцемъ, послѣ цѣлаго обращенія. Видимость сего движенія причиняется годичнымъ кругообращеніемъ земли вкругъ солнца, которое дѣлается съ западу на востокъ (1801), и по которому солнце, кажется, подвигается по эклиптикѣ въ ту же сторону по 59 минутъ, 8 секундъ и около 20 терцій градуса на день.

1732. 3е. Движеніе, по которому долготы всѣхъ неподвижныхъ звѣздъ (1947) увеличивается въ каждой годъ на 50 секундъ и около 20 терцій градуса; которое движеніе кажется происходитъ съ западу на

*Томъ III.*

В

вос-



восходъ около полюсовъ эклиптики, и котораго обращеніе цѣлое совершается въ теченіе почти 25,748 лѣтъ. Сія перемѣна, примѣченная въ долготѣ звѣздъ, называется *предвареніемъ* или *ускореніемъ равноденствій* (1949.) Сего кажущагося движенія причиною есть подлинное отступленіе точекъ равноденственныхъ, которыя движущаяся съ востока на западъ, и отступающія каждой годъ на 50 секундъ и около 20 терцій градуса; а слѣдовательно и долготы звѣздъ увеличиваются на такое же количество. Сіе отступленіе равноденственныхъ точекъ происходитъ отъ того, что полюсы земли обращаются съ востока на западъ около полюсовъ эклиптики въ кругъ, имѣющемъ почти 47 градусовъ въ поперешникѣ. Астрономы увѣряютъ, что сіе обращеніе полюсовъ земли происходитъ отъ притяженія солнца и луны дѣйствующаго на кольцообразную часть сферойды земли возвышенной у экватора.

1733. 4е. Всеобщая перемѣна широты (1793), примѣченная въ неподвижныхъ звѣздахъ, то есть перемѣна разстоянія ихъ отъ эклиптики. Сіе кажущееся движеніе причиняется отъ разнаго наклоненія эклиптики (1739). Причина  
сей

сей разности, которая весьма мала, кажется еще не довольно извѣстна: ибо *Деландомъ* вычислена она почти въ 1 минуту, 28 секундъ на столѣтіе, а *Делаллемъ* только въ 44 секунды. Разность сія не отъ того ли происходитъ, что полюсы земли, оборачиваясь около полюсовъ эклиптики (1732), не въ совершенномъ кругѣ оборачиваются? ибо, какъ сіе круговое движеніе производится притяженіемъ солнца и луны, то весьма вѣроятно, что сіе привлеченіе не всегда бываетъ одинаково сильно. Я предлагаю сію мысль только за догадку. Качаніе или колебаніе (1739) также причиняетъ разность въ наклоненіи эклиптики, но періодичнымъ образомъ.

1734. 5е. Движеніе, которымъ неподвижныя звѣзды, кажется, описываютъ въ годъ эллипсисы въ 40 секундъ въ поперешникѣ, и центромъ имѣютъ подлинную точку, въ которой находится каждая звѣзда. Кажущееся сіе движеніе причиняется движеніемъ свѣта совокупно съ годичнымъ движеніемъ земли; и сіе называется *отступленіемъ*. Сіе кажущееся движеніе звѣздъ открыто, около 1728 года, *Брадлеемъ*, которой тогда же высказалъ и подлинную его причину. Естьли

бы земля была неподвижна, то мы бы видели звѣзды всегда въ той же точкѣ неба; но между тѣмъ, какъ лучъ свѣта отъ звѣзды доходитъ до насъ, земля подвигается въ своей орбитѣ; и какъ мы видимъ всегда предметы въ прямой линіи на концѣ луча, которымъ донесено до глаза нашего изображеніе оныхъ, и въ такомъ направленіи, въ какомъ находится сей лучъ, доходя до нашего глаза; по слѣдовательно звѣзда должна казаться подвинувшеюся на столько, на сколько Наблюдатель, находящійся на поверхности земли, и несомый съ нею въ ея годищномъ движеніи, подвинется въ то время, въ которое лучъ свѣта доходитъ до него. Лучъ же свѣта около 16 минутъ употребляетъ на перебѣжаніе поперешника орбиты земной (1180); а въ сіе время земля пробѣгаетъ около 40 секундъ градуса въ своей орбитѣ. И такъ звѣзда, находящаяся въ эклипикѣ, должна казаться подвинувшеюся далѣе на 40 секундъ, когда она въ прошивустояніи съ солнцемъ, какъ она не кажется послѣ сего черезъ шесть мѣсяцовъ, когда она въ соединеніи: ибо въ семъ послѣднемъ случаѣ она болѣе отдалена отъ земли на цѣлой поперешникъ земной



земной орбиты. Сие въ самой вещи сходно и съ наблюденіемъ. А какъ земля обходитъ орбиту эллиптическую, то звѣзда должна казаться описывающею такую же кривую линію. (Смотри *l'Astronomie de M. de la Lande*, pag. 1055 & suiv.)

1735. Никакого отступленія не бываетъ въ широту для звѣздъ, находящихся въ эклиптикѣ: и такъ оное должно быть все въ плоскости эклиптики. Изъ сего слѣдуетъ, что эллипсисы, которые, кажется, описываемы бывающъ звѣздами, имѣютъ малую свою ось шѣмъ больше, чѣмъ звѣзда ближе къ полюсу эклиптики. Что въ самомъ дѣлѣ и бываетъ; ибо самое большее отдаленіе отъ подлиннаго мѣста, къ сѣверу или къ югу, есть почти, какъ синусъ широты звѣзды каждой. Изъ чего слѣдуетъ, что отступленіе въ широту всегда уменьшается, приближаясь къ эклиптикѣ отъ полюса эклиптики; потому что звѣзда, находящаяся въ эклиптикѣ, не имѣетъ отступленія въ широту, а звѣзда, которая бы находилась въ полюсѣ эклиптики, имѣла бы самое большее возможное отступленіе въ широту. То же самое бываетъ при отступленіи въ склоненіи; оное уменьшается въ удаленіи отъ полюсовъ міра къ экватору.

1736. Поелику општупление въ широту иногда уничтожается, а општупление въ долготу никогда не уничтожается: то општупление въ долготу должно быть всегда больше, нежели општупление въ широту; и такъ општупление въ долготу должно составить большую ось, а општупление въ широту должно составить малую ось эллипсисовъ општупления. Сія большая ось, слѣдовательно, должна быть всегда параллельна къ эклиптикѣ, а малая ось къ оной всегда перпендикулярна.

1737. 6е. Движеніе на 9 секундъ, приимченное въ неподвижныхъ звѣздахъ, кажущееся, говорящъ, по причинѣ подлиннаго движенія полюса экватора земнаго, которой описываетъ, општупательнымъ движеніемъ, или съ востоку на западъ, кругъ, коего центръ есть среднее мѣсто полюса, и который имѣетъ 18 секундъ въ діаметрѣ. Сіе движеніе есть то, что называется *качаніемъ*; и увѣряютъ, что оное происходитъ отъ дѣйствія притяженія луны на сфероиду земли. Въ самомъ дѣлѣ періодъ его отвѣчаетъ точно періоду узловъ луны (1886), то есть, что оный въ 18 лѣтъ и около 8 мѣсяцовъ. Сіе  
кажу-

кажущееся движеніе въ звѣздахъ неподвижныхъ открыто *Брадлеемъ*: а Г. *Машенъ*, славный Геометръ Англицкій, для объясненія онаго, употребилъ слѣдующее предположеніе. Пусть будетъ Е (фиг. 279) полюсъ эклиптики; Р среднее мѣсто полюса экватора, который отдаленъ отъ полюса Е эклиптики около  $23\frac{1}{2}$  градусовъ; FG Колюръ поворотовъ солнца; HI колюръ равноденствій. Изъ точки Р, какъ изъ центра, пусть описанъ будетъ малой кругъ ABCD, котораго полуоперешникъ РВ въ 9 секундъ, и котораго окружность обходитъ ма бываетъ истиннымъ полюсомъ экватора во столько же времени, во сколько узлы луны совершаютъ свое обращеніе, и при томъ движеніемъ отступательнымъ и соотвѣстственнымъ движенію узловъ луны. Положимъ, что истинный полюсъ экватора находится въ А, на колюръ FG солнечныхъ поворотовъ со стороны Рака ☉, когда восходящій узелъ луны находится противу первой точки Овна ♈, въ равноденствіи весеннемъ на колюръ HI равноденствій; и что онъ движется изъ А къ В такъ же, какъ и узелъ, такъ что онъ находится въ В на колюръ HI равноденствій, когда узелъ луны въ первой точкѣ козерога ♑ на колюръ



FG солнечного поворота: въ С, на колюрѣ FG солнечного поворота, когда узелъ луны въ первой точкѣ Вѣсовъ  $\varphi$ , на колюрѣ HI равноденствій: въ D, на колюрѣ HI равноденствій, когда узелъ луны въ первой точкѣ Рака  $\varphi$ , на колюрѣ FG солнечного поворота; такъ чтобы истинное мѣсто полюса экватора всегда находилось подвижнымъ за три знака, далѣе въ крутѣ ABCD, нежели мѣсто узла луны.

1738. Поелику полюсъ экватора отступаетъ назадъ изъ А въ В, то онъ долженъ приблизиться къ звѣздамъ, находящимся въ колюрѣ HI равноденствій: такъ что ускореніе равноденствій (1804) покажется большимъ, причиняя въ звѣздахъ, находящихся на колюрѣ HI равноденствій, кажущуюся перемѣну склоненія на 9 секундъ гораздо большею, нежели какъ бы должно ей быть, и сіе въ теченіе 4 лѣтъ и почти 8 мѣсяцовъ, въ которое время перейдетъ узелъ отъ первой точки Овна  $\varphi$  къ первой точкѣ Козерога  $\varphi$ , а полюсъ экватора отъ А до В. Въ сіе же время полюсъ экватора будетъ казаться приближившимся къ звѣздамъ, которыя находятся у солнечного поворота зимняго G. Таковы суть дѣйствитель-

но обстоятельства, которыя *Брадлей* примѣтилъ.

1739. Одно изъ главнѣйшихъ дѣйствій качанія, которое всего удобнѣ замѣтитъ, есть перемѣненіе *наклоненности эклиптики* (1733): сей уголъ увеличивается на 9 секундъ, когда полусъ экватора въ *А*, и восходящій узелъ луны въ первой точкѣ Овна *У*; уменьшается онъ на 9 секундъ, когда полусъ экватора въ *С*; а узелъ луны въ первой точкѣ Вѣсовъ  $\varpi$ , такъ что, въ семъ послѣднемъ случаѣ, уголъ составляемый эклипшикою и экваторомъ долженъ быть 18 секундами, меньше, нежели въ первомъ. Ибо разстояніе *ЕС*, которое бываетъ въ семъ послѣднемъ случаѣ между полюсомъ *Е* эклипшики и полюсомъ *С* экватора, есть меньше, нежели разстояніе *ЕА*, находящееся между сими двумя полюсами въ первомъ случаѣ, на количество *АС*, которое есть цѣльное качаніе въ 18 секундъ.

### О Солнцѣ.

1740. Поелику мы почитаемъ неподвижныя звѣзды за солнца (1702), то должны наше солнце почитать за неподвижную звѣзду, и еще за одну изъ самыхъ

малыхъ, но коея поперешникъ кажется намъ гораздо болѣе поперешника прочихъ звѣздъ, потому что она несравненно ближе къ намъ.

1741. Почти всѣ нынѣ думаютъ, что солнце составлено изъ матеріи теплотворной и изъ свѣта, которыя Физиками почитаются за одно, но въ измѣненномъ состояніи (1175). Сіе мнѣніе вѣроятно по тому, что солнце грѣетъ и свѣтитъ, въ чемъ состоятъ два главныхъ свойства матеріи теплотворной и свѣта.

1742. Что бы ни было солнце, но то вѣрно, что изъ всѣхъ тѣлъ небесныхъ оно наиболѣе возбуждаетъ наше вниманіе. Оно есть главный источникъ теплоты оживляющей, и свѣта, освѣщающаго нашъ міръ; оно составляетъ дни, годовыя времена и годы; оно оживляетъ все распускающее на земли, и теплота его необходимо нужна къ нашему сохраненію. Дѣйствіе его разпространяется вкругъ его на значныя разстоянія; оно есть центръ сферы дѣятельности, которую сферу можно почитать составленною изъ безчисленнаго множества лучей разходящихся, вытекающихъ изъ всѣхъ точекъ поверхности

сти



сти его. И такъ свѣтитъ ли, грѣетъ ли солнце, дѣйствіе его на тѣла, оное пріемлющія, тѣмъ бываетъ большее, чѣмъ оныя къ нему ближе; и сіе его дѣйствіе даетъ себя чувствовать тѣламъ въ обрамномъ содержаніи квадрата разстоянія (1193). Почему и думаютъ, что наша вода всегда бы кипѣла въ *Меркуріи*, а была бы всегда мерзлая въ *Сатурнѣ*, тѣмъ паче въ *Уранѣ*.

1743. Солнце почти сферично; однакожъ намъ кажется кругомъ плоскимъ. Сіе происходитъ отъ того, что какъ всѣ точки его поверхности видятся намъ равно освѣщенными, то ничто не даетъ намъ чувствовать, что части среднія больше выдались къ намъ, нежели крайнія (1211), хотя въ самой вещи онъ ближе къ намъ больше, нежели на 160000 миль Фр. (1751). Сія единообразность свѣта есть причиною, что полукруговыя линіи, составляющія переднюю его выпуклость, начерпаваются на днѣ нашихъ глазъ, какъ прямыя линіи. То же можно сказать и о полной лунѣ и о прочихъ планетахъ, на которыя смотримъ въ телескопъ, которыя кажутся намъ плоскими, хотя въ самой вещи суть сферичныя, или почти сферичныя.

1744. На кругѣ солнца примѣченъ пятна; оныя усмотрѣны въ 1611 году *Шейнеромъ*, *Иезуитомъ*, или *Галилеемъ*, который оспаривалъ у него сіе открытіе. Потомъ примѣчено, что сіи пятна имѣютъ движеніе, которое, видимо будучи съ земли, дѣлается отъ востока на западъ; но ежели оное принимаешь какъ бы видимое изъ центра солнца, то оное происходитъ отъ запада къ востоку, какъ почти и всѣ собственныя движенія небесныхъ тѣлъ. Сіи пятна, перешедъ отъ восточнаго края солнца къ западному его краю, исчезаютъ для насъ на нѣкоторое время; послѣ оныхъ появляются отъ восточнаго края и опять идутъ тѣмъ же путемъ. Какъ замѣчено, іе. что сіи пятна остаются закрытыми для насъ на время, почти равное продолженію ихъ видимости; 2е. что то же пятно кажется всегда уже къ краямъ свѣтила, нежели когда оно подвигается къ срединѣ; то не безъ основанія заключають, что оныя пятна плоски и соединены съ самою поверхностію солнца.

1745. Сіи наблюденія и сіи заключенія показали намъ, что солнце, которое почиталось неподвижнымъ въ центрѣ планетной

нешмой нашей системы, обращается около своей оси; и что сие обращение совершается, относительно къ неподвижной точкѣ на небѣ, въ течение 25 дней, 14 часовъ, 8 минутъ; такъ что, по протяженію окружности его (1821), каждая точка экватора его пробѣгаетъ около 1048<sup>3</sup> шаговъ въ секунду времени.

1746. Также замѣчено, что путь сихъ пятенъ, на кругѣ солнечномъ, не всегда прямая линія; чему должно бы быть, если бы экваторъ солнца былъ на плоскости эклиптики; потому что центры солнца и земли никогда не выходятъ изъ сей плоскости (1793). Но линія, которую, кажется, описываютъ пятна, часто бываетъ эллипсисъ, котораго выпуклость иногда обращена къ сѣверу, иногда въ югу. Изъ чего сдѣлано правильное заключеніе, что экваторъ солнца наклоненъ къ эклиптикѣ, и сие наклоненіе найдено въ 7 градусовъ, 30 минутъ.

1747. Экваторъ солнечный также наклоненъ къ экватору земному на 27 градусовъ, 10 минутъ; и разрѣзываетъ оной въ 15 градусахъ, 26 минутахъ отъ точки равноденственной.

1748. Узелъ экватора солнечнаго, то есть почка, въ которой онъ пересѣкаетъ эклиптику, находится на два знака 10 градусовъ, то есть, въ 10 градусъ Близнецовъ.

1749. Мы скоро увидимъ (1760), что планеты, обращающіяся вкругъ солнца (1707), движутся не въ кругахъ, но въ эллипсисахъ, которыхъ одинъ изъ фокусовъ занятъ солнцемъ; изъ чего слѣдуетъ, что солнце бываетъ иногда больше, иногда меньше удалено отъ сихъ планетъ; почка его, самая дальняя отъ земли, называется его *Апогеемъ*; а почка его, самая близкая къ оной, называется его *Перигеемъ*; есть двѣ точки среднія, которыя называются *средними* его *разстояніями*.

1750. Ежели положить, что среднее разстояніе солнца отъ земли во 100000 частей, а эксцентриситетъ (1795) орбиты земли, то есть, половинная разность между самымъ большимъ ея разстояніемъ отъ солнца и между самымъ меньшимъ, 1685 сихъ частей (1796); то, солнце въ его апогее (1749), отдалено отъ земли на 101,685 сихъ частей; а въ перигее, отстоитъ отъ земли только на 98,315 тѣхъ же частей.



И такъ самое большое его разстояніе къ самому меньшему содержится почти, какъ 30 къ 29. Истинное разстояніе солнца отъ земли не извѣстно въ совершенной точности. Астрономы, по наблюденіямъ прохожденія Венеры по кругу солнца, бывшихъ 6 Мая 1761 года, и 3 Іюня 1769 года, заключили, что параллаксъ (1692) солнца въ  $8\frac{1}{2}$  секундъ; изъ сего выходитъ среднее разстояніе солнца отъ земли въ 34,761,680 миль Фр., (по 2283 тоаза миля); а посему разстояніе солнца будетъ въ апогеѣ 35,347,414 миль, а въ перигеѣ 34,175,946 миль.

1751. Мы видимъ тѣла тѣмъ большими, чѣмъ оныя ближе къ намъ (1208): когдажъ сіе такъ, то видимый поперешникъ солнца долженъ казаться разной величины по большому или меньшему его разстоянію отъ земли. Въ самой вещи, когда смотрѣть на него въ его среднемъ разстояніи отъ земли, то его поперешникъ видимой въ  $31'$ ,  $57''$ ,  $30'''$ ; когда солнце въ своемъ апогеѣ, то въ  $31'$ ,  $25''$ ; а когда въ своемъ перигеѣ, то въ  $32'$ ,  $30''$ . Содержится же оный къ земному поперешнику (1736) почти, какъ 113 къ 1. И такъ

такъ его истинной діаметръ около 323,135 миль Фр. (въ 2283 тоаза каждая миля).

1752. Величины шѣлъ, сравниваемыхъ между собою, содержащя какъ кубы ихъ поперешниковъ. И такъ величина солнца, сравненная съ величиною земли, почти какъ 1,400,0000 къ 1; или, ближе къ истиннѣ, почти въ 1,435,023 крашъ больше величины земли.

1753. Вычисляемы были плотности шѣлъ небесныхъ, по силѣ или напряженію дѣйствованія ихъ другъ на друга; и изъ онаго заключеніе выведено, что плотность солнца къ плотности земли содержишя, какъ 25,463 ко 100,000, или почти какъ 1 къ 4.

1754. Умножа величину солнца на его плотность получается количество всея его массы; и оказывается, что она къ массѣ земли содержишя почти, какъ 365,400 къ 1.

1755. Мѣсто апогей солнца находится за три знака  $\Pi$  градусовъ и около 50 минутъ, то есть на  $\Pi$  градусахъ и почти 50 минутахъ Рака, въ точкѣ неба, въ которой оно находится къ концу Іюня; а мѣсто перигей его въ точкѣ неба, противоположной на 180 градусовъ отъ нея, то есть

есть за 9 знаков 8 градусов и около 50 минут, или при 8 градусах и около 50 минут Козерога, в точку неба, в которой оно находится к концу Декабря. И такъ оно ближе к землѣ зимою, нежели лѣтомъ. Годовое движеніе апгея и перигея солнца почти равно движенію, причиняющему ускореніе равноденствій (1732), то есть, движенію полюсовъ земли около полюсовъ эклиптики; вѣроятно, что и происходитъ оное отъ той же причины.

1756. Намъ кажется, что солнце каждый день дѣлаетъ цѣлое обращеніе, съ востока на западъ, около земли. Сіе дневное движеніе солнца, равно какъ и неподвижныхъ звѣздъ (1730) и планетъ (1903), не есть истинное; оно происходитъ отъ дневнаго кругообращенія земли на ея оси, отъ запада на востокъ; которое обращеніе среднее земли (1964) совершается; относительно къ солнцу, в теченіе 24 часовъ времени средняго (1965).

1757. Кромѣ кажуцегося обращенія ежедневнаго около земли, солнце кажется еще имѣющимъ другое движеніе, которое не болѣе перваго истинно, движеніе по эклиптикѣ. Сіе кажущееся движеніе причиняется

*Томъ III.*

Г

годо-

тодовымъ обращеніемъ земли около солнца, которое совершается въ 365 дней, 5 часовъ, 48 минутъ, 45 секундъ, 30 терцій, въ которое время кажется намъ, что солнце проходитъ 12 знаковъ Зодіака. Сіе продолженіе времени называется *годомъ солнечнымъ*, которой немного короче звѣзднаго (1731). Среднее кажущееся движеніе (1808) солнца въ эклипикъ, на каждой день, есть въ 59 минутъ, 8 секундъ и около 20 терцій градуса.

### О Планахъ.

1758. Планеты суть темныя тѣла почти сферичныя и почти подобныя землѣ. Они сами по себѣ не свѣтятся; а дѣлаются видными посредствомъ свѣта, которой они приемяютъ отъ солнца, и къ намъ отражаютъ.

1759. Всѣ планеты обращающіяся движеніемъ собственнымъ, отъ запада на востокъ, вокругъ солнца, или вокругъ другой планеты, и кажутся намъ перебѣгающими Зодіакъ, изъ котораго никогда не выходятъ; потому что плоскость орбиты, описываемой каждою планетою, мало удаляется отъ плоскости эклип-



Эклиптики. Всѣ сія планеты обращаются такимъ образомъ двумя силами: одна, ихъ плясешь (196 и 197); а другая, понужденіе ихъ по тангенсу той кривой линіи, которую они описываютъ (177); которое понужденіе получили онѣ съ начала ихъ движенія.

1760. *Кеплеръ* открылъ три главные закона движенія планетъ. Первый изъ сихъ законовъ есть, что *планеты описываютъ эллипсисы, а не круги*. Сей законъ находится въ славной книгѣ Кеплеровой: *Nova Physica coelestis, tradita commentariis de stella Martis, 1609*. Онъ вычислилъ, по наблюденіямъ *Тихобраге*, разстоянія Марса отъ солнца въ разныхъ точкахъ его орбиты, и показалъ, что оныя не можно прировнять къ окружности круга, котораго поперешникъ опредѣленъ; но что кривая сія линія изгибается въ видѣ овала. *Ньютонъ* показалъ потомъ, чрезъ теорію всеобщаго притяженія, въ обратномъ содержаніи квадрата разстоянія, что сія кривая линія, строго изслѣдуемая, должна быть эллипсисъ, котораго одинъ изъ фокусовъ занятъ центральнымъ свѣтиломъ. Пусть AEPGA (фиг. 280) будетъ эллипсисъ; планета движется по сей кривой линіи; а центральное

свѣтило находится въ S, въ одномъ изъ фокусовъ.

1761. Второй законъ Кеплера, что квадраты періодическихъ временъ планетъ содержатся, какъ кубы ихъ разстояній отъ центрального ихъ свѣтила; то есть, чѣмъ ежели сравнивать квадраты времени, въ которое, на примѣрѣ, главная планета обтекаетъ свою орбиту, съ квадратами времени, въ которое другая главная планета обтекаетъ свою орбиту; то найдется между сими двумя квадратами то же содержаніе, какое есть между кубами среднихъ разстояній сихъ планетъ отъ солнца. И такъ ежели извѣстны періодическія времена двухъ планетъ, то чрезъ то извѣстно уже, какія суть ихъ относительныя разстоянія отъ солнца; и ежели извѣстно истинное разстояніе одной планеты, то узнать можно истинное разстояніе и другой, равно какъ разстоянія всѣхъ тѣхъ, коихъ можно узнать времена періодическія. Сравнимъ періодическія времена земли и Юпитера, и положимъ, что одно изъ разстояній извѣстно: время періодическое земли 365 дней, которыхъ квадраты 133,225; время періодическое Юпитера 4330

4330 дней, коихъ квадратъ 18,748,900; положимъ, что среднее разстояніе земли отъ солнца 10, коего кубъ 1000; изъ сего будетъ слѣдующая пропорція: 133,225: 18,748,900:: 1000:  $x$ .  $x$  будетъ 140,731. Не трудно теперь видѣть, что какъ періодическаго времени Юпитера квадратъ во 140 кратъ больше квадрата времени періодическаго земли, такъ и кубъ средняго разстоянія Юпитера во 140 кратъ больше куба средняго разстоянія земли. А какъ среднее разстояніе земли отъ солнца 10; то разстояніе Юпитера отъ того же свѣтила немного больше 52. Сей законъ открытъ Кеплеромъ 15 Маія 1618, какъ онъ самъ сказываетъ (*Harmonices, Sect. V. pag. 189*). Онъ искалъ, какъ бы на удачу, содержаній между разстояніями планетъ и продолженіями обращеній ихъ; сравнивалъ ихъ радикасы и ихъ степени; по счастью дошелъ до сравниванія квадратовъ временъ съ кубами разстояній: открылъ, что между ними содержаніе не измѣняется, и споль былъ восхищенъ симъ открытіемъ, что съ трудомъ вѣрилъ своимъ выкладкамъ. Чтожь бы онъ почувствовалъ, когда бы возмогъ предвидѣть, что сей законъ будетъ источникомъ открытія,

тія, болѣе общаго и еще болѣе важнаго, открытія пріняженія всеобщаго, учиненаго *Невтономъ*, 50 лѣтъ спустя?

1762. Третій законъ Кеплеровъ есть, что площади пропорціональны ко временимъ; то есть, что времена, въ которыхъ планета прошекаетъ по разнымъ дугамъ AD, DE своей орбиты, содержатся между собою, какъ треугольныя площади ASD, DSE, предѣлами имѣющія по одной изъ сихъ дугъ и по двѣ прямыхъ линіи AS, DS и DS, ES, проведенныхъ отъ концовъ сихъ дугъ AD, DE къ центральному свѣтилу S; и равномерно сіи площади между собою содержатся, какъ времена, въ которыхъ пройдены дуги, ограничивающія ихъ. Изъ чего видно, что сіи времена тѣмъ кратче, чѣмъ планета ближе къ центральному своему свѣтилу; ибо тогда треугольная площадь будетъ меньше. Сей законъ есть слѣдствіе опредѣленія эксцентриситетовъ и скоростей планетъ; и *Кеплеръ* узналъ оной изъ наблюдений; онъ началъ догадываться, что оной долженъ быть общій, а сдѣланное примѣненіе сего закона къ наблюденіямъ *Тихобраге*, доказало, что оный въ самомъ дѣлѣ есть общій.

Невѣ



*Невтонъ* доказалъ послѣ, чрезъ законы движенія, что оный законъ необходимое есть слѣдствіе движенія метательнаго, соединеннаго съ силою центростремительною, коюрая удерживаетъ планеты въ ихъ орбитахъ (196 и 197).

1763. Планеты раздѣляются на два класса. Перваго класса планеты называются *первыми* или *главными*, или *перваго чина*. Число ихъ семь: *Меркурій* ♀, *Венера* ♀, *Земля* ♂, *Марсъ* ♂, *Юпитеръ* ♀, *Сатурнъ* ♀, *Уранъ* ♂. Всѣ онѣ обращаются вокругъ Солнца ☉.

1764. Второго класса планеты называются *сопутствующими* или *подчиненными*, или *втораго чина* *Планетами*; иначе *Спутниками*, или *Лунами*. Ихъ считается четырнадцать, а именно: одна, коюрая обращается вокругъ земли и особенно называется *Луною*; четыре обращающихся вокругъ Юпитера; семь обращающихся вокругъ Сатурна, и двѣ недавно открытыя *Гершелемъ*, коюрыя обращаются вокругъ Урана. Сіи послѣдніе принадлежатъ наипаче называются *Спутниками*, и различаются большею или меньшею степенью удаленія отъ главной ихъ

планеты ; самый ближайшій къ оной называется *первымъ спутникомъ*; слѣдующій *вторымъ спутникомъ*, и такъ далѣе по степенямъ ихъ отдаленія.

1765. Кромѣ вторыхъ планетъ, о которыхъ мы теперь говорили (1764), Сатурнъ окруженъ кольцомъ весьма тонкимъ, почти плоскимъ, которое съ нимъ concentрично, и которое равно отдалено отъ его поверхности во всѣхъ ея точкахъ. Астрономы почипаютъ оное за собраніе тѣлъ темныхъ, или маленькихъ луиъ.

1766. Сіе кольцо примѣчено было *Галилеемъ* въ 1610 году; но положеніе его, въ отношеніи къ землѣ, не допустило *Галилея* узнать истинную его фигуру; онъ принялъ его за два тѣла, соупотребляющихъ Сатурну, изъ которыхъ одно находится къ востоку, другое къ западу. Не много времени спустя, показалось ему, что сіи два тѣла подвержены нѣкоторымъ переменамъ; онъ примѣтилъ, что видимая величина ихъ уменьшилась, и увидѣлъ наконецъ, къ концу 1612 года, что оныя тѣла совсѣмъ перестали появляться, а видѣнь только одинъ шаръ Сатурна совершенно круглой.

1767.

1767. Многие Астрономы, послѣ Га-  
дилея, примѣтили также сіе кольцо; но  
не больше его были счастливы въ откры-  
тіи истинной его фигуры. Гугенію одол-  
жены мы симъ открытіемъ. Онъ дока-  
залъ, что замѣченныя фигуры Сатурна  
производимы были отъ кольца круглаго и  
плоскаго, отдѣленнаго со всѣхъ сторонъ  
отъ шара Сатурнова, которое, ежели на  
него смотрѣть косвенно съ земли, дол-  
жно казаться, по правиламъ Оптики, въ  
видѣ эллипсиса, больше или меньше отвер-  
стаго, по мѣрѣ большаго или меньшаго воз-  
вышенія нашего глаза надъ его плоскостію.  
Въ сей дѣйствительно фигурѣ является  
кольцо Сатурново, по разнымъ его поло-  
женіямъ, въ отношеніи къ намъ. По симъ-  
то разнымъ видамъ дано Сатурну столько  
разныхъ именъ.

1768. Когда кольцо находится въ по-  
ложеніи наименѣе косвенномъ, относительно  
къ намъ, и эллипсисъ, въ видѣ котораго  
оное кажется, болѣе отверстъ; тогда ма-  
лая ось сего эллипсиса равна почти поло-  
винѣ большой его оси: кольцо нѣсколько  
заходитъ за края Сатурна, котораго шаръ  
среди эллипсиса; и тогда Сатурнъ назы-  
вается

вается: *Saturnus elliptico-anfatus plenus*, Сатурнъ съ эллиптическими рукоятками, полный.

1769. Когда кольцо дѣлается косвеннѣе, и малая ось эллипсиса нѣсколько бываетъ уменьшена, тогда Сатурнъ называется: *Сатурнъ съ эллиптическими рукоятками, уменьшенный. Saturnus elliptico anfatus diminutus.*

1770. Когда сія малая ось уменьшается половиною или около половины, такъ что шаръ Сатурна выходитъ изъ эллипсиса съ обѣихъ сторонъ, тогда онъ называется: *Сатурнъ сферической съ рукоятками, Saturnus spherico - anfatus.*

1771. Когда малая ось такъ уменьшается, что пересѣкаетъ бытъ видимо пространство, находящееся между шаромъ Сатурна и его кольцомъ, тогда называется: *Сатурнъ сферичный съ заостринами, или Сатурнъ съ ушками, Saturnus spherico - cuspidatus*, или *Saturnus branchiatus.*

1772. Наконецъ, когда кольцо совсѣмъ пропадаетъ, то Сатурнъ кажется круглымъ и называется: *Сатурнъ круглый, Saturnus rotundus.*

1773. Три причины могутъ производить сію круглость. Когда Сатурнъ находится при 20 градусѣ знака Дѣвы или Рыбъ,



Рыбб, тогда плоскость его кольца направлена къ центру Солнца, и принимаетъ свѣтъ только на свою толстоту, которая не довольно велика, чтобы могла отражать намъ количесво свѣта нужное для того, чтобы видѣть намъ его столь далеко; почему Сатурнъ кажется тогда круглымъ и безъ кольца. Сіе кольцо исчезаетъ, по недостатку освѣщенія, почти на мѣсяцъ, то есть на 15 дней прежде и на 15 дней послѣ прохожденія Сатурна чрезъ ту точку неба, которая на 5 знаковъ, 20 градусовъ, или на 11 знаковъ, 20 градусовъ долготы.

1774. Исчезаетъ также кольцо Сатурново, когда плоскость сего кольца, направлена будучи къ землѣ, въ такомъ находится положеніи, что продолженіе сея плоскости прошло бы чрезъ нашъ глазъ. Тогда мы видимъ только его толстоту, которая такъ мала, или отражаетъ такъ мало свѣту, что мы не можемъ ея примѣнить. Г. Деландъ въ *Астрономіи* своей, Томъ II, стран. 1258, думаетъ, что оныя причины должно дѣлаться невидимымъ кольцо за семь или восемь дней прежде, нежели земля бываетъ въ плоскости кольца.

1775. Г. Маралди показалъ, въ красномъ своемъ о семъ разсужденіи, что  
естъ

есть шретія причина, отъ которой можетъ невидимымъ быть кольцо Сатурново: то есть, когда оно въ такомъ положеніи, что плоскость его продолженная проходитъ между солнцемъ и землею; ибо тогда освѣщенная его поверхность не къ намъ обращена, и мы видимъ Сатурна безъ кольца. (Смотри *Memoires de l'Acad. des Scienc. année 1715, page 15.*)

1776. Вѣшній поперешникъ кольца Сатурнова къ поперешнику шара Сатурнова содержится почти, какъ 7 къ 3; что почти равняется 67512 милямъ.

1777. Ширина сего кольца равна ширинѣ промежутка между его внутреннею окружностію и шаромъ Сатурна, или немногимъ поменьше, по мнѣнію *Гугенія*: она почти равняется  $\frac{1}{3}$  поперешника Сатурна. Часть кольца, самая близкая къ шару Сатурна, гораздо свѣтлѣе, нежели отдаленнѣйшія части.

1778. Плоскость кольца наклонена около 30 градусовъ къ орбитѣ Сатурновой; а на 31 градусъ, 20 минутъ, къ эклиптикѣ, по мнѣнію *Маралдеу*. Сіе-то великое наклоненіе причиняетъ всѣ разныя виды, о которыхъ мы говорили.

1779. Мѣсто узла кольца Сатурнова есть то же, какое и узла четырехъ пер-

первыхъ спутниковъ, которое *Кассини*мъ опредѣлено на 5 знаковъ, 22 градуса, то есть, у 22 градусовъ знака Дѣвы.

### О главныхъ Планетахъ.

1780. Главныя планеты суть шѣ, которыя обращаются около солнца (1763): Ихъ раздѣляютъ на *вышнія* и *нижнія*: сіе раздѣленіе относително къ ихъ разстоянію отъ солнца, сравненному съ разстояніемъ земли отъ того же свѣтила.

1781. Вышнія планеты суть: Марсѣ, Юпитерѣ, Сатурнѣ ■ Уранѣ, которыя болѣе отдалены отъ Солнца, нежели земля, ■ которыя, слѣдовательно, объемлютъ сію послѣднюю въ ихъ обращеніи: для сего мы ихъ видимъ иногда къ сторонѣ солнца, иногда же съ противоположной стороны.

1782. Нижнія планеты суть: Меркурій и Венера, которыя ближе къ солнцу, нежели земля; и которыя, слѣдовательно, не объемлютъ никогда сея въ ихъ обращеніи. Для сего мы видимъ ихъ всегда со стороны солнца, а никогда съ противоположной; потому что никогда не находимся между ними и солнцемъ.

1783. Выше сказали мы (1751), что кажущійся поперечникъ солнца, въ среднемъ разстояніи отъ земли, есть въ 31' 57" 30":

кажу-

кажущіеся поперешники планетъ, когда смотрѣшь съ земли, суть относительны къ ихъ подлинной величинѣ и къ разстоянію, на которомъ ихъ видимъ; но чтобы сравнить сіи поперешники между собою; равно какъ и съ поперешникомъ солнца, предполагаются они всѣ видимыми въ разстояніи равномъ среднему разстоянію земли отъ солнца (1750); какъ по изображаетъ слѣдующая таблица.

1784. Таблица кажущихся поперешниковъ Солнца и Планетъ главныхъ, какъ видятся они въ разстояніи равномъ среднему разстоянію земли отъ Солнца; и сравненія сихъ поперешниковъ съ поперешникомъ Солнца.

Знаки и имена Планетъ.	Поперешники кажущіеся.			Поперешники планетъ, сра вненные съ солнечнымъ.	
	Мину.	Секун.	Терц.		
☉ Солнце.	31	57	30	.	1 <sup>0</sup> <sub>0</sub>
☿ Меркурій.	—	7	.	.	<sup>1</sup> <sub>274</sub>
♀ Венера.	—	16	31 <sup>1</sup> <sub>5</sub>	.	<sup>1</sup> <sub>116</sub>
♁ Земля.	—	17	—	.	<sup>1</sup> <sub>113</sub>
♂ Марсъ.	—	11	24	.	<sup>1</sup> <sub>168</sub>
♃ Юпитеръ.	3	13	42	.	<sup>1</sup> <sub>10</sub>
♄ Сатурнъ;	2	51	42	.	<sup>1</sup> <sub>11</sub>
его Кольцо	6	40	36	.	<sup>1</sup> <sub>5</sub>
♅ Уранъ.	1	16	30	.	<sup>1</sup> <sub>23</sub>



1785. Узнавши кажушіеся поперешники планетъ, видимыя на томъ же разстояніи, легко опредѣлить величину каждой планеты въ земныхъ поперешникахъ. А какъ извѣстенъ подлинной поперешникъ земли въ миляхъ, то узнаемъ, сколько миль въ поперешникъ подлинномъ каждой планеты. Сіе можно видѣть въ слѣдующей Таблицѣ, въ которой означены сіи величины, съ малою развѣ разностию, и въ которой поперешникъ земной принятъ за единицу.

1786. Таблица величинъ поперешниковъ Солнца и Планетъ главныхъ въ земныхъ поперешникахъ и въ миляхъ (въ 2283 тоазовъ каждая).

Имена Планетъ.	В е л и ч и н ы	
	Въ поперешникахъ земныхъ.	Въ миляхъ.
Солнце. . .	112 $\frac{27}{34}$	323155
Меркурій..	○ $\frac{7}{17}$	1180
Венера. . .	○ $\frac{33}{34}$	2784
Земля. . .	1	2865
Марсъ. . .	○ $\frac{2}{3}$	1921
Юпитеръ..	11 $\frac{2}{3}$	32644
Сатурнъ;. .	10 $\frac{1}{10}$	28936 $\frac{1}{2}$
Кольцо его.	23 $\frac{1}{2}$	67512
Уранъ. . .	4 $\frac{1}{2}$	12892

1787.

1787. Толстоты планетъ, сравниваемыя между собою, содержатся, какъ кубы поперешиниковъ ихъ (1752). Мы видѣли (1786) величины ихъ поперешиниковъ сравненныхъ съ земными; сдѣлавъ изъ нихъ кубы, получимъ дѣйствительныя планетъ толстоты, сравненныя съ толстотою земли, которую мы принимаемъ за единицу.

1788. Таблица толстотъ Солнца и Планетъ главныхъ, сравненныхъ съ толстотою земли.

Имена Планетъ.	Т о л с т о т ы.	
	Почти, или около.	Въ десятичныхъ дробяхъ.
Солнце. .	. 1435023 .	1435022,666239
Меркурій. .	. . . $\circ \frac{3}{43}$	. . 0,078372
Венера. .	. . . $\circ \frac{10}{12}$	. . 0,917559
Земля. .	. . . 1	. . 1,000000
Марсъ. .	. . . $\circ \frac{3}{10}$	. . 0,301445
Юпитеръ. .	. . 1479 $\frac{3}{13}$	. 1479,231780
Сатурнъ. .	. . 1030 $\frac{4}{23}$	. 1030,173430
Уранъ. .	. . . 91 $\frac{1}{4}$	. . 91,250000

1789. Плотности или густоты планетъ вычислены, равно какъ и солнца (1753), по мѣрѣ дѣйствованія ихъ другъ на друга. Оныя найдены шаковы, какъ въ слѣдующей

Таб-

Таблицѣ изображены, въ которой сравни-  
ваются съ плотностію земли, принятою за  
единицу.

1790. Таблица плотностей Солнца и  
Планетъ главныхъ, сравненныхъ съ плот-  
ностію земли.

Имена планетъ.	П л о т н о с т и.	
	Почти.	Въ десятич. дол.
Солнце.	. . $\frac{1}{4}$	. . 0,254630
Меркурій.	. . $2\frac{2}{33}$	. . 2,037700
Венера.	. . $1\frac{11}{40}$	. . 1,275000
Земля.	. . 1	. . 1,000000
Марсъ.	. . $0\frac{3}{4}$	. . 0,729170
Юпитеръ.	. . $0\frac{1}{9}$	. . 0,229840
Сатурнъ.	. . $0\frac{2}{3}$	. . 0,104500
Уранъ.	. . $0\frac{2}{3}$	. . 0,220401

1791. Поелику извѣстны подстоны пла-  
нетъ (1788), равно какъ и ихъ плотности  
(1790), относительно къ землѣ; то легко,  
помноживъ сіи два количесва между собою,  
узнать ихъ массы, относительно къ массѣ  
земли, которая принимается за еди-  
ницу.

1792. Таблица показывающая массы Солнца и главных Планетъ, сравненныя съ массою земли.

Имена планетъ.	М а с с ы.	
	Почти.	Въ десятич. дол.
Солнце.	365400 .	365399,821504
Меркурій.	• $0\frac{15}{94}$ .	• . . 0,159699
Венера.	• $1\frac{1}{6}$ .	• . . 1,169888
Земля.	• 1 .	• . . 1,000000
Марсъ.	• $0\frac{2}{7}$ .	• . . 0,219805
Юпитеръ.	• 340 .	• . . 339,986632
Сатурнъ.	• 108 .	• . . 107,653123
Уранъ.	• $17\frac{3}{4}$ .	• . . 17,740612

1793. Движеніе собственное каждой изъ начальныхъ планетъ происходитъ отъ запада къ востоку по эллиптической орбитѣ АЕРГА (фиг. 280), коея въ одномъ изъ фокусовъ находится солнце (1760). Всѣ сіи орбиты суть предѣлами плоскостей, которыя проходятъ черезъ центръ солнца, но не находятся ниже двухъ на одной плоскости: орбита земли на плоскости самой эклиптики; всѣ прочія разнѣ къ оной наклонены; но нѣтъ ни одной, которая бы удалялась на 8 градусовъ отъ эклиптики, такъ что всѣ онѣ со-



содержатся въ Зоіакахъ. Сіе удаленіе отъ эклиптики называется *широю* планетъ, и вообще *широю* звѣздъ.

1794. Таблица наклоненія орбитъ Планетъ главныхъ къ плоскости эклиптики.

И м е н а п л а н е т ъ.	Н а к л о н е н і е.		
	Градус.	Минут.	Секунд.
Меркурій. . .	6	55	30
Венера. . . .	3	23	10
Земля. . . . .	0	0	0
Марсѣ. . . . .	1	50	47
Юпитерѣ. . . .	1	19	38
Сатурнѣ. . . .	2	30	40
Уранѣ. . . . .	0	46	12

1795. Сіи орбиты суть разной величины. Слѣдовательно разстоянія начальныхъ планетъ отъ солнца весьма разны между собою. Мы выше видѣли (1761), какъ найдены сіи разстоянія. И какъ планеты описываютъ орбиты эллиптическія, которыхъ въ одномъ изъ фокусовъ находится солнце (1760), то разстояніе каждой планеты отъ сего свѣтила не всегда одинакое (1749): точка А, отдаленнѣйшая отъ солнца, называется *афеліемъ*; точка Р самая близкая называется *перигеліемъ*; двѣ точки среднія ЕГ называются *средними разстояніями*. Эксцент-

*рицитетомъ* называется половина  $CS$  разности между самымъ большимъ и самымъ меньшимъ разстояніемъ; и сія половинная разность, отнятая отъ самаго большаго разстоянія, или прибавленная къ самому малому, дѣлаетъ среднее разстояніе  $ES$ . Предположивъ, что среднее разстояніе земли отъ солнца содержитъ 1000000 частей, можно найти въ слѣдующихъ таблицахъ пропорціональныя разстоянія прочихъ планетъ отъ солнца. Когда извѣстны эксцентриситеты орбиты планеты каждой, то извѣстны будутъ и ихъ разстоянія отъ солнца въ афеліи  $A$  и въ перигелии  $P$ .

1796. *Таблица среднихъ разстояній Планетъ главныхъ отъ Солнца, въ такихъ частяхъ, которыхъ въ среднемъ разстояніи земли отъ солнца содержится 1000000, и ихъ эксцентриситетовъ.*

Имена планетъ.	Среднія разстоянія.	Эксцентриситеты.
Меркурій. .	387100	. . 79700
Венера. .	723330	. . 5050
Земля. . .	1,000000	. . 16850
Марсъ. . .	1523690	. . 141700
Юпитеръ. .	5200980	. . 250780
Сатурнъ. .	9540070	. . 543810
Уранъ. .	19081800	. . 47587

*Таблица*

Таблица разстояній въ афеліѣ и перигеліѣ Планетъ главныхъ отъ Солнца, въ такихъ частяхъ, которыхъ среднее разстояніе земли отъ солнца содержитъ 1000000.

Имена планетъ.	Разстоянія въ афеліѣ.	Разстоянія въ перигеліѣ.
Меркурій.	466800	307400
Венера.	728380	718280
Земля.	1016850	983150
Марсъ.	1665390	1381990
Юпитеръ.	5451760	4950200
Сатурнъ.	10033880	8996260
Уранъ.	19129387	19034213

1797. Ежели мы дадимъ теперь симъ 1000000 частямъ, содержащимся въ среднемъ разстояніи земли отъ солнца, количество 34761680 миль, которое, какъ выше сказано (1750), есть среднее подлинное разстояніе земли отъ солнца, то явствуетъ, что каждая изъ сихъ частей будетъ въ 34,761680 миль. И такъ умножа число сихъ частей, изображающее разныя планеты разстоянія отъ солнца, на 34 мили и на 761680 миллионныхъ частей мили,

найдемъ разстоянія изображенныя въ ми-  
ляхъ, какъ то можно видѣть въ слѣдую-  
щихъ таблицахъ.

1798. Таблица среднихъ разстояній  
Планетъ главныхъ отъ Солнца, въ ми-  
ляхъ, въ 2283 тоаза каждая миля.

Имена планетъ.	Среднія разстоянія.
Меркурій. . .	. . 13456246
Венера. . .	. . 25144166
Земля. . .	. . 34761680
Марсъ. . .	. . 52966024
Юпитеръ. . .	. . 180794802
Сатурнъ. . .	. . 331628860
Уранъ. . .	. . 663315425

Таблица разстояній въ афеліѣ и  
перигеліѣ Планетъ главныхъ отъ Солнца,  
въ миляхъ, по 2283 тоаза каждая миля.

Имена планетъ.	Разстоянія въ афеліѣ.	Разстоянія въ перигеліѣ.
Меркурій.	16226752	. 10685740
Венера.	25319712	. 24968620
Земля.	35347414	. 34175946
Марсъ.	57891754	. 48040294
Юпитеръ.	189512336	. 172077268
Сатурнъ.	350532609	. 312725111
Уранъ.	664969629	. 661661221



1799. Изъ сего видно, что эксцентриситеты орбитъ планетныхъ (1796) весьма разны между собою; отъ чего и происходятъ орбиты эллиптическія больше и меньше близкія къ кругу. Эксцентриситетъ въ орбитѣ Меркурія есть самый большій изъ всѣхъ, и орбита его весьма чувствительно эллиптическая; напротивъ эксцентриситетъ въ орбитѣ Уранія изъ всѣхъ меньшій; почему орбита его мало эллиптична и близко подходитъ къ кругу. Слѣдовательно разность между большими и меньшими расстояніями отъ солнца переменяется въ томъ же содержаніи; какъ-то можно видѣть изъ слѣдующей таблицы.

1800. Таблица разностей между самыми большими и самыми малыми расстояніями планетъ главныхъ отъ солнца.

Имена планетъ	Р а з н о с т и.			
	Въ миліо. част.	Въ милѣхъ.	Почти какъ	Раз- нос.
Меркурій.	159400	5541012	3 къ 2	$\frac{1}{3}$
Венера.	10100	351092	72 — 71	$\frac{1}{72}$
Земля.	33700	1171468	30 — 29	$\frac{1}{30}$
Марсѣ.	283400	9851460	6 — 5	$\frac{1}{6}$
Опішерѣ.	501560	17435068	11 — 10	$\frac{1}{11}$
Сатурнѣ.	1,087620	37807498	9 — 8	$\frac{1}{9}$
Уранѣ.	95174	3308408	201.200	$\frac{1}{201}$

1801. Время, въ которое каждая планета совершаетъ обращеніе свое около своего центрального свѣтила, называется *обращеніемъ періодическимъ*; а кривая линія, въ семъ случаѣ описываемая ею, называется *орбитою* ея, которая есть эллиптическая (1760). Большая ось орбиты планетъ главныхъ, сравненная съ большою осью орбиты земли, находится въ томъ же содержаніи, какъ и среднее разстояніе сихъ планетъ отъ солнца, сравненное съ среднимъ разстояніемъ земли отъ того же свѣтила (1796). И такъ ежели предположить, что большая ось орбиты земной состоитъ изъ 100 частей равныхъ: то большая ось Меркурія будетъ содержать въ себѣ около 39 сихъ частей; большая ось орбиты Венеры будетъ содержать оныхъ около 72; большая ось орбиты Марса, около 152; орбиты Юпитера, около 520; орбиты Сатурна, около 954, а Урана, около 1908. Планеты совершаютъ свои обращенія тѣмъ въ продолжительнѣйшія времена, чѣмъ онѣ болѣе удалены отъ солнца, какъ-то изображаетъ слѣдующая таблица.

1802. Таблица продолженія Обращеній Планетъ главныхъ около Солнца.

Имена планетъ.	Продолженіе обращеній.						
	Вѣгод.	мѣся.	дни.	час.	мин.	сек.	въ секун.
Меркурій.	• •	3	87	23	59	14	7603154
Венера.	• •	7½	224	16	39	•	19413544
Земля.	I	О или	365	5	48	45½	31556925½
Относительно къ одной точкѣ неба.			365	6	9	10½	31558150½
Марсъ.	I	II	686	22	18	39	59350719
Юпитеръ.	II	IO	4330	14	36	0	374164560
Сатурнъ.	29	5	10747	15	0	0	928594800
Уранъ.	83	4	30445	18	0	0	2630512800

1803. Мы показали въ сей таблицѣ два разныя продолженія обращенія земли: первое, относительное къ равноденствію, называется *годомъ солнечнымъ*, или *годомъ тропическимъ*. Сіе есть продолженіе времени, въ которое солнце, по причинѣ обращенія земли около него (1757), кажется намъ, обшекаетъ 12 знаковъ Зодіака; или, сіе есть время прошекающее отъ того мгновенія, въ которое солнце находится въ точкѣ равноденствія, до того, въ которое приходитъ паки въ ту же точку равноденствія, соверша цѣлое обращеніе. Симвъ годомъ опредѣляется возвращеніе годовыхъ временъ (1936); и продолженіе его наиболѣе нужно знать въ обществѣ.

1804. Второе продолженіе, показанное въ Таблицѣ, принимается относительно къ

неподвижной точкѣ на небѣ, и называется *годомъ звѣзднымъ*. Сіе есть продолженіе года солнечнаго, относительно къ неподвижнымъ звѣздамъ; то есть, сіе есть время, протекающее отъ того мгновенія, въ которое солнце находится въ соединеніи со звѣздою, до того, въ которое опять придетъ въ соединеніе съ тою же звѣздою, по совершеніи всего обращенія. И такъ звѣздный годъ длиннѣе солнечнаго, относительно къ равноденствіямъ; ибо точки равноденственные каждый годъ отступаютъ назадъ на 50 секундъ и около 20 перцій градуса; а долготы звѣздъ увеличиваются на сіе же количество (1942). И такъ солнце должно встрѣтить звѣзду позже, нежели равноденственную точку, ежели предположить, что въ прошедшій годъ и звѣзду и точку равноденственную встрѣтило оно въ то же мгновеніе. Какъ видимое движеніе солнца есть, 59 минутъ, 8 секундъ и около 20 перцій градуса на день (1757); то потребно ему 20 минутъ, 25 секундъ времени, чтобъ перейти 50 секундъ, 20 перцій, на которыя увеличилась долгота звѣздъ: изъ чего слѣдуетъ, что продолженіе года звѣзднаго есть 365 дн., 6 час., 9' 10" 30". Сія — то переменна долготы звѣздъ



звѣздъ называется *ускореніемъ равнодѣстной*.

1805. Среднія разстоянія планетъ главныхъ отъ солнца (1798) показывающъ намъ почти точное протяженіе обращеній ихъ. Узнавъ сіе протяженіе, равно какъ и время, въ которое обтекающъ оное планеты (1802), узнаемъ, сколь быстры ихъ движенія. Многія перебѣгающъ нѣсколько миль въ секунду времени, и тѣмъ скорѣе движутся, чѣмъ ближе къ солнцу: и такъ Меркурій идетъ скорѣе всѣхъ, а Уранъ медленнѣе всѣхъ. Слѣдующія Таблицы изображаютъ протяженіе обращеній ихъ въ миляхъ и шоазахъ, равно какъ и среднюю ихъ скорость въ секунду времени средняго.

1806. *Таблица протяженія Обращеній Планетъ главныхъ.*

Имена планетъ.	Пр о т я ж е н і е О б р а щ е н і й.	
Меркурій.	84582117 миль	1631 шоаз.
Венера.	158049043 . .	978 .
Земля.	218501984 . .	436 .
Марсъ.	332929293 . .	1631 .
Юпитеръ.	1130167039 . .	35 .
Сатурнъ.	2083898519 . .	1797 .
Уранъ.	4169411242 . .	1957 .

Таб-

Таблица пространствъ, которыя Платетами главными перебѣгаемы въ секунду времени средняго.

Имена планетъ.	Пространства перебѣгаемыя въ секунду.
Меркурій.	25397 $\frac{1}{2}$ шоаз. или болѣе 11 миль.
Венера.	18586 . . или болѣе 8 $\frac{1}{2}$ .
Земля.	15807 . . или болѣе 7 .
Марсъ.	12806 $\frac{1}{2}$ . . или болѣе 5 $\frac{1}{2}$ .
Юпитеръ.	6895 $\frac{4}{3}$ . . или болѣе 3 .
Сатурнъ.	5123 $\frac{1}{3}$ . . или около 2 $\frac{1}{4}$ .
Уранъ.	3618 $\frac{1}{2}$ . . или болѣе 1 $\frac{1}{2}$ .

1807. Всякая планета перебѣгаетъ въ годъ шѣмъ большее число градусовъ, чѣмъ быстрое періодическое ея обращеніе. Но по третьему закону *Кеплера* (1762) планеты идутъ иногда скорѣе, иногда медленѣе въ ихъ орбитахъ: и такъ здѣсь говоримъ не о подлинномъ ихъ движеніи, но о среднемъ ихъ движеніи. Среднее же движеніе, годовое или суточное планетъ, въ томъ же находишь содержаніи, какъ и движеніе ихъ обращеній; такъ что планеты, совершающія свое обращеніе въ кратчайшее время, имѣютъ и движеніе большее; то есть, въ данное время перебѣгаютъ

гають большее число градусовъ, какъ видѣть можно изъ слѣдующей Таблицы.

1808. Таблица показывающая средня движенья, годовое и суточное Планетъ главныхъ.

Имена планет.	Среднее движеніе.										
	Годовое.						Суточное.				
	зн.	гр.	ми.	се.	ше.	кр.	гр.	ми.	се.	ше.	кр.
Меркур.	49	23	13	11	39	0	4	5	32	34	47
Венера.	19	14	47	45	0	0	1	36	8	.	.
Земля.	12	.	.	.	.	.	.	59	8	20	.
Марсѣ.	6	11	17	9	30	0	.	31	26	38	.
Юпитер.	1	0	20	31	50	0	.	4	59	16	.
Сатурн.	.	12	13	33	0	0	.	2	0	35	.
Уранъ.	.	4	18	57	8	38	.	.	42	34	3

1809. Подъ именемъ средняго годоваго движенья разумѣтся то, которое бываетъ около солнца въ теченіе года общаго, то есть, въ теченіе 365 дней средняго времени. Однакожъ я поставилъ въ предыдущей Таблицѣ движенье, совершаемое землею во все продолженіе года солнечнаго.

1810. Мѣсто афелія планетъ главныхъ (1793), то есть, точка ихъ орбиты, въ которой онѣ находятся, въ ихъ самомъ большемъ отдаленіи отъ солнца, не бы-

бываетъ неизмѣнно при одной почкѣ неба, ниже мѣсто перигелія : оно подвигается ежегодно, правда на весьма малое количество, отъ запада на восшокъ. Мы поставили въ слѣдующей Таблицѣ сіе мѣсто афелія, опредѣленное *Кассини*мъ для 1750 года, равно какъ и среднее его годовое движеніе, по выкладкамъ того же Аспронома.

1811. Таблица мѣста афелія Планетъ главныхъ, для 1750 года, и его средняго движенія годоваго.

Имена планетъ.	М ѣ с т о а ф е л і я.				Среднее движеніе годовое.		
	зн.	гр.	ми.	сек.	м. сек.	штр.	
Меркурій.	8	13	41	18 . . .	1	20	
Венера.	10	7	38	. . . .	1	26	
Марсѣ.	5	1	36	9 . . .	1	11	47 $\frac{1}{2}$
Юпитерѣ.	6	10	14	33 . . .	0	57	24
Сатурнѣ.	8	29	13	31 . . .	1	18	
Уранѣ.	11	23	22	59 вѣ 1782.			

1812. Мѣсто афелія земли есть за 9 знаковъ, 8 градусовъ и около 50 минутъ (1755); но среднее движеніе годовое не точно опредѣлено. По наблюденіямъ мно-  
гихъ



гихъ Астрономовъ, сіе движеніе бываетъ иногда больше, иногда меньше 50 секундъ: сіи разносѣи заставили думать нѣкоторыхъ Астрономовъ, что сіе движеніе есть токмо кажущееся, и что оно причиняемо бываетъ, какъ и движеніе неподвижныхъ звѣздъ (1752), ускореніемъ равноденствій.

1813. Поелику афелій и перигелій планеты переменяютъ мѣсто (1810), слѣдовательно плоскость орбиты эллиптической движется: и такъ движеніе планеты сложено изъ ея движенія эллиптическаго и изъ движенія плоскости эллипсиса ея; изъ чего слѣдуетъ, что кривая линія, планетою описываемая, не есть точно эллиптическая.

1814. Выше сказали мы (1793), что всѣ орбиты главныхъ планетъ, исключая земную, наклонены къ плоскости эклиптики и всѣ разнѣ наклонены. Но всѣ сіи орбиты имѣютъ то общее, что пересѣкаютъ эклиптику въ двухъ точкахъ противуположныхъ, которыя называются *узлами*. Положимъ, что NCEL (фиг. 281) есть эклиптика, а NOER орбита планеты, которая пересѣкаетъ эклиптику въ двухъ точкахъ N и E, совершенно про-  
тивупо-

тивуположныхъ, и коея плоскость составляетъ уголъ съ плоскостію эклиптики. Сидящія точки N и E называются *узлами*. Положимъ, что часть NOE орбиты находится на сѣверной сторонѣ неба, а часть ERN на южной; узелъ E, въ коемъ находится планета, когда переходитъ отъ южной въ сѣверную часть неба, называется *узломъ восходящимъ*, потому что тогда планета восходитъ къ полюсу, которой для насъ есть возвышеннѣйшій; сей узелъ oznaчается симъ знакомъ ♈. Узелъ N, гдѣ проходитъ планета для возвращенія изъ сѣверной части неба въ южную, называется *узломъ низходящимъ* и имѣетъ сей знакъ ♏.

1815. Мѣсто E узла восходящаго каждой планеты не бываетъ неизмѣнно въ той же точкѣ эклиптики, ниже мѣсто узла ея низходящаго; оно подвигается каждый годъ, правда на весьма малое количество, по порядку знаковъ, то есть, отъ запада къ востоку. Въ слѣдующей Таблицѣ означено мѣсто узла восходящаго, опредѣленнаго Гмб. *Кассиніемъ* на 1750 годъ, равно какъ и его среднее годовое движеніе.

1816. Таблица мѣста узла восходящаго Планетъ главныхъ, на 1750 годѣ, и его средняго движенія годового.

Имена планетъ.	Мѣсто узла восходящаго.				Среднее движеніе годовое.		
	зн.	гр.	ми.	се.	сек.	тер.	кв.
Меркурій.	1	15	25	20 . . .	51		
Венера. .	2	14	27	45 . . .	34		
Марсъ. .	1	17	45	45 . . .	34	32	
Юпитеръ.	3	7	49	57 . . .	24	37	28
Сатурнъ.	3	22	1	4 . . .	45		
Уранъ. .	2	13	1	0 въ 1782.			

1817. Планеты главныя, сверхъ обращенія ихъ около солнца, называемаго *обращеніемъ періодическимъ* (1801), вернутся еще на своей оси отъ запада къ востоку, со скоростію равномѣрною; и употребляютъ на сіе круговое движеніе разныя времена, какъ шр можно видѣть въ слѣдующей Таблицѣ, въ которой показано также обращеніе солнца на его оси.

1818. Таблица продолженія обращенія Солнца и гласныхъ Планетъ на ихъ оси.

Имена планетъ.	Продолженія обращеній.					
	Въ час. мин. и пр.					Въ секунд.
	дни.	час.	мин.	сек.		
Солнце.	25	14	8	.	или	2210880
Меркурій.	.	.	.	.	неизвѣс.	
Венера. .	.	23	20	0	или	84000
Земля. .	.	23	56	4	. . .	86164
Марсъ. .	.	24	40	0	. . .	88800
Юпитеръ.	.	9	56	0	. . .	35760
Сатурнъ.	.	.	.	.	неизвѣс.	
Уранъ. .	.	.	.	.	неизвѣс.	

1819. Сіе движеніе обращенія планетъ на оси, и продолженіе сего движенія открыли пятна, примѣченныя (1744 и 1745) на поверхности планетъ, перемѣняющія свое положеніе: но ни въ Меркуріи, ни въ Сатурнѣ, ни въ Уранѣ ничего не нашлось, по чему бы можно было опредѣлить сіе движеніе, потому что первой столь близокъ къ солнцу и такъ сильно освѣщенъ, а два другіе, напротивъ, по причинѣ великаго ихъ отдаленія, такъ мало



мало освѣщены, что ихъ пышна, ежели оныя и есть, не видны Наблюдателямъ, или не довольно показываюся, чтобъ можно было по нимъ удостовѣриться о движеніи около оси. Можно однако, по сходству, заключать, что и они имѣютъ сіе движеніе, какъ прочія планеты.

1820. Въ слѣдствіе сего круговаго на оси движенія, планеты и части ихъ приобрѣтають силу центробѣжную (177), которая больше въ однихъ, нежели въ другихъ частяхъ; она больше въ частяхъ, подъ ихъ экваторомъ находящихся, нежели въ ближайшихъ къ полюсамъ ихъ; ибо первыя описываютъ кругъ больше, нежели прочія въ то же время. Сила центробѣжная, которую приобрѣтаетъ каждая точка экватора планетъ, тѣмъ больше, чѣмъ больше поперешникъ ихъ и окружности, а продолженіе ихъ обращенія кратче; ибо, въ такомъ случаѣ, каждая изъ сихъ точекъ перебѣгаетъ большее пространство въ данное время, какъ то можно видѣть изъ слѣдующей Таблицы.

1821. Таблица показывающая протяженіе окружностей экватора Солнца и Планетъ главныхъ, и пространства перебѣгаемыя каждою точкою сихъ экваторовъ въ секунду времени.

Имена планетъ.	Окружность экватора.	пространства перебѣгаемыя въ секунду.
Солнце . .	2318673290 тоаз.	1048 $\frac{2}{3}$ тоаз.
Меркурій .	8466668 .	неизвѣстно.
Венера . .	19975583 .	237 $\frac{3}{4}$
Земля (213)	20623510 .	239 $\frac{1}{3}$
Марсъ . .	13783449 .	155 $\frac{1}{2}$
Юпитеръ .	242900375 .	6792 $\frac{1}{2}$
Сатурнъ .	207623519 .	неизвѣстно.
Уранъ . . .	92505529 .	неизвѣстно.

1822. Изъ сего видно, что каждая точка на экваторѣ Юпитера имѣетъ весьма быстрое движеніе; отъ чего и должно ему получить фигуру сфероиды, сплюснутой при полюсахъ, а выдавшейся у экватора, какъ отъ той же причины и земля получила такую же фигуру (213). Въ самомъ дѣлѣ, сія фигура примѣтна въ Юпитерѣ; и новѣйшія наблюденія даютъ содержаніе 13 къ 14 между поперешникомъ Юпитера отъ полюса до другаго и поперешникомъ экватора его.

1823. Планеты движутся не съ одинакою скоростію ; одѣ употребляютъ времени больше , нежели другія , на обхожденіе своихъ орбитъ (1802) : ежели положить , чтобъ всѣ онѣ находились на одной линіи , расположенныя такъ , что всѣ бы видимы были изъ солнца противу того же градуса Зодіака , то чрезъ малое время послѣ увидѣны были бы онѣ описывающими разными точкамъ ; почему и перемѣняютъ онѣ непрестанно свои относителныя другъ къ другу положенія . Сіи разныя положенія называются *аспектами* , къ которымъ еще прикладываются разныя имена . Изъ нихъ замѣчаются пять главныхъ , а именно : соединеніе , противустояніе , противустояніе претивое , противустояніе четвертное и противустояніе шесточасное .

1824. Чтобы получить намъ ясную идею о сихъ разныхъ аспектахъ , положимъ , что АВ и CD (фиг. 282) суть два круга параллельные ; пространство между ними представляетъ Зодіакъ , въ срединѣ котораго находишься эклиптика ЕL . На семъ промежуткѣ предполагаются находящіяся 12 знаковъ Зодіака ; а круги раздѣлены на разныя части , по разнымъ аспектамъ .

1825. Двѣ планеты, говоримся, находятся въ соединеніи, когда обвѣтѣствуютъ тому же градусу Зодіака. Сей аспектъ означается такъ  $\alpha$ .

1826. *Противустояніе* есть отдаленіе одной планеты отъ другой на половину Зодіака, или на 6 знаковъ, которые равны 180 градусамъ. И такъ ежели двѣ планеты видимы изъ  $S$ , одна въ  $\alpha$ , другая въ  $\epsilon$ ; то онѣ суть въ противустояніи. Сего аспекта знакъ есть  $\delta$ .

1827. *Противустояніе третное* есть разстояніе двухъ планетъ на шретью долю Зодіака, или на 4 знака, равные 120 градусамъ. Ежели двѣ планеты видимы изъ точки  $S$ , одна въ  $\alpha$ , а другая въ  $d$ ; или одна въ  $d$ , а другая въ  $f$  и проч.; то онѣ суть въ противустояніи третномъ. Сей аспектъ означается треугольникомъ  $\Delta$ .

1828. *Противустояніе четвертное* есть разстояніе двухъ планетъ на четвертую часть Зодіака, или на 3 знака, равняющіеся 90 градусамъ. Ежели двѣ планеты видимы изъ точки  $S$ , одна въ  $\alpha$ , а другая въ  $\epsilon$ , или одна въ  $\epsilon$ , а другая въ  $\epsilon$  и проч., то онѣ суть въ противустояніи четвертномъ. Сей аспектъ означается сею фигурою  $\Pi$ .



1829. Противостояніе шесточасногъ есть разстояніе двухъ планетъ на шестую часть Зодіака, или на два знака, равняющіеся 60 градусамъ. Ежели двѣ планеты видимы изъ точки *S*, одна въ *b*, а другая въ *d*; или одна въ *d*, а другая въ *e* и проч., то онѣ суть въ противостояніи шесточасномъ. Сей аспектъ замѣчается звѣздочкою \*.

1830. Вообще изображаются разные аспекты (выключая соединеніе), словомъ противостояніе, или знакомъ  $\odot$ , прибавая къ оному число знаковъ или градусовъ и проч. въ долготѣ Зодіака, которыя находятся между двумя мѣстами неба, коимъ сближаются двѣ планеты. На примѣръ, говорится: Юпитеръ и Сатурнъ находятся въ  $\odot$  на 2 знака, 10 градусовъ, или на 70 градусовъ 15' 25" 30''' и проч.

1831. Теперь легко понять, что планеты чрезъ непрестанное свое движеніе должны перемѣнять свои взаимные аспекты, такъ что когда двѣ планеты находятся въ противостояніи шесточасномъ (1829), будутъ потомъ въ противостояніи четвертномъ (1828), или трешномъ (1827). На примѣръ, ежели Марсъ находится въ *b*, въ первомъ градусѣ Близнецовъ  $\Pi$ , когда

Е 4 земля

земля находится въ  $d$ , въ первомъ градусѣ Льва  $\varrho$ , то сіи двѣ планеты находятся въ шесточастномъ противустояніи; а около 4 мѣсяцовъ снустя, Марсѣ, которой идетъ почти въ половину шире земли, будетъ находиться въ  $d$ , въ первомъ градусѣ Льва; а земля между шѣмъ, которая почти вдвое идетъ скорѣе Марса, будетъ находиться въ  $f$ , въ первомъ градусѣ Стрѣльца  $\Phi$ ; отъ чего обѣ планеты будутъ въ противустояніи третнемъ.

1832. Ежели бы мы находились въ центръ движенія планетъ, на примѣрѣ въ солнцѣ, то всегда бы видѣли ихъ, какъ свѣтлые кружки; ибо полусфера ихъ освѣщенная всегда была бы къ намъ обращена. Но какъ мы находимся на земли, то бываетъ иногда часть только сей освѣщенной полусферы обращена къ намъ, и которую только и можемъ видѣть; такъ оборачивается къ намъ луна; и сіе называется *разновидностями* (phases) 1995). Весьма хорошо примѣчаются таковыя разновидности въ Венерѣ въ телоскопѣ; ибо какъ она не объемлетъ земли своимъ обращеніемъ, то находится иногда между солнцемъ и землею; и тогда вся ея освѣщенная полусфера закрыта для

для насъ. То же можно было бы замѣтить въ Меркуріи, если бы онъ былъ больше, и не такъ близокъ къ солнцу (1690). Что касается до вышнихъ планетъ (1781), которыя оббегаютъ землю въ ихъ обращеніи, и которыя гораздо больше отдалены отъ солнца, нежели земля (1798); то всегда есть великая часть полусферы ихъ освѣщенной, обращенная къ намъ; и только великая часть, что мы ихъ видимъ всегда круглыми, выключая Марса, котораго окруженіе иногда кажется немного овальнымъ.

1833. Сія разныя перемѣны можно представить, поставя передъ свѣтомъ факела, шаровидное тѣло, могущее оный отражать. Если факель находится между шаровиднымъ тѣломъ и твоимъ глазомъ, то вся освѣщенная его полусфера будетъ съ твоей стороны; ежели потомъ будешь его оборачивать около факела, такъ что факель, глазъ и шаровидное тѣло будутъ находиться на той же плоскости; то освѣщенная часть, на твою сторону обороченная, начнетъ умалаяться до того, пока тѣло шаровидное придетъ въ положеніе между факеломъ и глазомъ, и тогда съ твоей стороны будетъ только темная его часть. Въ семъ случаѣ, шаровидное

тѣло будетъ представлять планеты нижнія (1782). А чтобы оно представляло выснія планеты, то надобно его такъ оборачивать, чтобы глазъ былъ объятъ въ его обращеніи: тогда увидишь оное шѣмъ круглѣе, чѣмъ большаго поперешника круговую линію будетъ оно описывать.

1834. Какъ всѣ главныя планеты обращаются около солнца (1780), и во времена весьма разныя (1802); слѣдовательно, въ разныя времена находясь онѣ на разныхъ разстояніяхъ другъ отъ друга; сіи разстоянія планетъ отъ земли нужно намъ узнать, о которыхъ не трудно будетъ судить, когда разстояние ихъ отъ солнца, равно какъ и сего свѣтила отъ земли извѣстно (1798). Выснія планеты (1781) ближе къ землѣ, въ ихъ противустояніи съ солнцемъ, нежели въ ихъ соединеніи; а планеты нижнія (1782) ближе къ землѣ въ ихъ нижнемъ соединеніи, нежели въ ихъ соединеніи вышнемъ. Разность между самымъ большимъ и самымъ малымъ ихъ разстояніемъ бываетъ иногда весьма значительная. На примѣръ, Марсъ и Венера могутъ въ нѣкоторыя времена быть въ семь кратъ ближе къ землѣ, нежели въ другія. Ибо,  
когда



когда Марс въ его перигеліѣ; а Земля въ ея афеліѣ (1795), первая изъ сихъ планетъ находится въ *a* (фиг. 276) въ противуположніи съ солнцемъ; то она въ семь кратъ ближе къ землѣ, нежели когда бы, находяся въ афеліи, какъ и земля, стояла бы въ *b* въ соединеніи. Также, когда Венера находится въ своемъ афеліѣ, а Земля въ перигеліѣ, первая находится въ *c*, въ ея нижнемъ соединеніи; то она въ семь разъ ближе къ землѣ, нежели когда бы, земля находилась въ ея афеліѣ, равно какъ и Венера, которая въ *d*, въ ея верхнемъ соединеніи. Для сей причины кажущійся поперешникъ планетъ измѣняется столь много въ величинѣ своей, такъ что мы видимъ планеты иногда весьма великими и свѣтлыми, а въ другія времена кажутся намъ онѣ весьма малыми и гораздо меньше блестящими; какъ сіе примѣчается наипаче въ Венерѣ. Среднія разстоянія планетъ верхнихъ отъ земли суть тѣ же, какъ и разстоянія сихъ планетъ отъ солнца; а среднія разстоянія планетъ нижнихъ отъ земли суть тоже, какъ и разстояніе земли отъ Солнца (1798). Слѣдующая Таблица показываетъ всѣ сіи раз-

ныя

ныя разстоянія планетъ отъ земли въ  
миляхъ, по 2283 тоаза миль.

1835. *Таблица разныхъ разстояній  
шести планетъ главныхъ отъ земли,  
въ миляхъ.*

Имена планетъ.	Среднія разстоянія.	Большія разстоянія илиАпогеи.	Меньшія разстоянія илиПеригеи
Меркурій.	34761680	51574166	17949194
Венера.	34761680	60667126	8856234
Марсъ.	52966024	93239168	12692880
Юпитеръ.	180794802	224859750	136729854
Сатурнъ.	331628860	385880023	277377697
Уранъ.	663315425	700317043	626313807

1836. Изъ сего видно, что каждое  
изъ большихъ разстояній, или разстояній  
въ апогеяхъ планетъ отъ земли, равно  
суммѣ разстояній въ афеліяхъ земли и  
планеты, о которой вопросъ бываетъ.  
Также можно видѣть, что каждое изъ  
малыхъ разстояній, или перигейныхъ раз-  
стояній планетъ нижнихъ отъ земли, равно  
разности между разстояніемъ земли въ  
перигеліѣ и между разстояніемъ планеты  
въ афеліѣ; и напротивъ, каждое изъ ма-  
лыхъ разстояній, или перигейныхъ разсто-  
яній планетъ вышнихъ отъ земли, равно  
разности между разстояніемъ земли въ  
афеліѣ и между разстояніемъ планеты въ  
перигеліѣ.

1837. Разность между каждымъ изъ апогейныхъ разстояній планетъ нижнихъ и между ихъ разстояніями перигейными, равно дважды взятому разстоянію планеты въ афеліи, сложенному съ разностію между разстояніемъ въ афеліи и разстояніемъ въ перигеліи земли (1800); а разность между каждымъ изъ апогейныхъ разстояній планетъ вышнихъ и между ихъ разстояніями перигейными, равна дважды взятому разстоянію земли въ афеліи, сложенному съ разностію между разстояніемъ планеты въ афеліи и между разстояніемъ ея въ перигеліи, какъ то можно видѣть изъ слѣдующей Таблицы.

1838. Таблица разностей между разстояніями апогейными и между разстояніями перигейными шести главныхъ Планетъ, въ миляхъ.

Имена планетъ.	Разности въ миляхъ.	содержаніе апогея къ перигею.	Разности.
Меркурій.	33024972	3 къ 1	$\frac{2}{3}$
Венера. .	51810892	7 . 1	$\frac{6}{7}$
Марсъ. .	80546288	22 . 3	$\frac{19}{22}$
Юпитеръ.	88129896	11 . 7	$\frac{4}{11}$
Сатурнъ.	108502326	25 . 18	$\frac{7}{25}$
Уранъ. .	74003236	19 . 17	$\frac{2}{19}$

1839. Если бы мы были въ солнцѣ для наблюденія шеченія планеты, то увидѣли бы ее идущую не ровно; 1с. потому что скорость ея умаляется, по мѣрѣ ея удаленія отъ центрального ея свѣтила, а возрастаетъ, напротивъ, когда къ оному приближается (1762). И такъ она идетъ шире къ части *c* (фиг. 283) своей орбиты, нежели къ *a*, точкѣ, въ которой она наиболее къ солнцу *S*. 2с. Потому что больше пути слѣдуетъ ей совершить, обтекая своей орбиты часть *fch*, которая отъвѣствуетъ покло половинѣ *FCN* неба, нежели обтекая другую часть *haf*, отъвѣствующую другой половинѣ *NAF* неба.

1840. Но движеніе планеты, видимой изъ земли, кажется гораздо больше неправильнымъ; ибо планета кажется идущою иногда скорѣе, иногда медленѣе, иногда идущою прямо, иногда отступающею, а иногда и стоящею. Однакожъ сіи неправильности суть покло кажущіяся намъ таковыми; онѣ происходятъ 1с. отъ того, что сама земля движется; 2с. отъ того, что она не въ центрѣ обращенія планеты.

1841. Планета называется *ускоренною*, когда ея движеніе, относительно къ землѣ, кажется большимъ, нежели въ самой

вещи



вещи есть. Сие ускореніе видится въ нижнихъ планетахъ, Меркуріи и Венерѣ, нѣсколько времени спуская послѣ ихъ соединенія (1825) нижняго; а въ планетахъ вышнихъ, Марсѣ, Юпитерѣ, Сатурнѣ и Уранѣ, послѣ ихъ соединенія съ солнцемъ. Положимъ, что DETG (фиг. 284) есть орбита земли: АВМС орбита Марса, а солнце въ S. Когда земля находится въ Т, а Марсъ въ А, въ его соединеніи, или въ М, его противустояніи (1826) съ солнцемъ; положимъ, что онъ видимъ изъ солнца S, или съ земли Т; то будетъ онъ относимъ, въ первомъ случаѣ, къ точкѣ N неба, а во второмъ къ точкѣ О; изъ чего видно, что, въ соединеніяхъ и въ противустояніяхъ, мѣсто истинное и мѣсто кажущееся есть то же. Но во всѣхъ другихъ случаяхъ, мѣсто кажущееся разнится отъ истиннаго мѣста, какъ то увидимъ. Положимъ, что S солнце: земля въ Т, а Марсъ въ А. Марсъ тогда относится къ точкѣ N неба, которое есть истинное мѣсто. Но какъ земля идетъ въ своей орбитѣ скорѣе, нежели Марсъ въ своей (1802), то она придетъ въ точку G, когда Марсъ еще будетъ въ точкѣ X: и такъ Марсъ, видимый изъ земли G, будетъ

дѣтъ относимъ къ точкѣ I, болѣе подвижной въ передѣ по Зодіаку, нежели почка K, къ которой бы Марсъ былъ относимъ, когда бы видимъ былъ изъ солнца S: и такъ его движеніе кажется ускореннымъ. Сіе ускореніе увеличивается даже до противупостоянія на 3 знака, то есть, когда земля въ D, а Марсъ въ B: тогда Марсъ относимъ бываетъ къ точкѣ Y вмѣсто почки Q, въ которой бы видимъ онъ былъ изъ солнца.

1842. Планета называется *медлящею*, когда ея движеніе, относительно къ землѣ, кажется меньше, нежели въ самой вещи есть. Ея теченіе кажется медленнымъ. Сіе замедленіе въ нижнихъ планетахъ бываетъ послѣ ихъ соединенія вышняго; а въ вышнихъ планетахъ, послѣ ихъ противупостоянія съ солнцемъ. Положимъ, что солнце въ S, земля въ T, а Марсъ въ M, въ противупостояніи его съ солнцемъ; изъ солнца ли S. будетъ онъ видимъ, или съ земли T; въ обоихъ случаяхъ относимъ будетъ къ точкѣ O неба (1841): но какъ земля въ своей орбитѣ идетъ скорѣе, нежели Марсъ въ своей (1802), то она придетъ въ точку G, когда Марсъ еще будетъ въ точкѣ V: и такъ Марсъ

видимый съ земли G. будетъ относимъ къ  
почкѣ F, меньше подвинутой въ Зодиакѣ,  
нежели почка H, къ которой онъ былъ бы  
относимъ, если бы видимъ былъ изъ  
солнца S. И такъ его движеніе кажется  
медленнымъ. Сіе замедленіе прибавляетъ  
даже до противустоянія на 3 знака,  
то есть, когда земля придетъ въ D, а  
Марсъ въ C: тогда Марсъ будетъ отно-  
симъ къ почкѣ Z, вмѣсто точки R, въ  
которой бы онъ видимъ былъ изъ солнца.

1843. Теперь положимъ, что DETG  
есть орбита Венеры, а ABMC орбита  
земли: что земля въ M, а Венера въ D,  
въ ея вышнемъ соединеніи; Венера бу-  
детъ относима къ почкѣ N неба, изъ  
солнца ли S, или съ земли M будетъ ви-  
дима: но какъ Венера въ своей орбитѣ  
идетъ скорѣе, нежели земля въ своей  
(1302); то она перейдетъ изъ D въ e  
въ то время, какъ земля перейдетъ изъ  
M въ b. И такъ Венера, видимая съ земли  
b, будетъ относима къ почкѣ f, не столь  
далеко подвинутой на Зодиакѣ, нежели  
почка g, къ которой бы относима  
была, если бы видима была изъ солнца:  
отъ чего движеніе ея и кажется мед-  
леннымъ.

1844. Планета называется *отступною*, кошорая, видима будучи съ земли, имѣеиъ кажуиееся движеніе съ востока на западъ, или проишину порядка знаковъ. При наблюдении собственнаго движенія планетъ на ихъ орбитахъ, примѣчено, со времени *Гиппарха*, что онъ, имѣеиъ движеніе съ запада на востокъ, по порядку знаковъ, кажутся пошомъ останавливающимися на нѣкоторое время, а пошомъ отступающими, или какъ бы движущимися отъ востока къ западу, проишину порядка знаковъ. Сіе движеніе, проишное собственному ихъ движенію, называется *отступленіемъ*.

1845. Отступленія вышнихъ планетъ бывають, когда онъ находяися въ проишвустоянии съ солнцемъ; а нижнихъ планетъ отступленія бывають около ихъ соединенія нижняго, шо естъ, не много прежде и не много послѣ онаго. Положимъ еще, что DEFG орбита земли; и ABMC орбита вышней планеты, на примѣръ Марса. Ежели, когда земля въ Т, Марсъ находяися въ А, и продолжая двигатьи изъ А въ Х, между шѣмъ, какъ земля идеиъ изъ Т въ G, Марсъ кажется идущимъ, какъ шо и въ самой вещи естъ, отъ запада



пада на востокъ по порядку знаковъ; тогда онъ имѣетъ движеніе прямое. Но ежели, когда земля въ  $T$ , Марсъ находится въ  $M$ , въ противустояніи съ солнцемъ; то, видимый изъ солнца  $S$ , или съ земли  $T$ , относимъ будетъ онъ къ точкѣ  $O$ . Продолжая объ планеты движеніе въ своихъ орбитахъ, когда земля, имѣя движеніе скорѣе Марса, будетъ находится въ  $t$ , а Марсъ будетъ только въ  $\alpha$ ; тогда Марсъ, видимый изъ солнца, будетъ относимъ къ точкѣ  $P$ , подвинувшейся въ Зодіакъ далѣе точки  $O$ ; но видимый изъ земли  $t$  будетъ казаться по направленію  $tac$  и относиться къ точкѣ  $c$  менѣе подвинутой въ передъ въ Зодіакъ, нежели точка  $O$ . И такъ онъ кажется назадъ опустившимъ и подвинувшимся съ востока на западъ, противу порядка знаковъ.

1846. Теперь положимъ, для нижнихъ планетъ, что  $ABMC$  есть орбита земли, а  $DEFG$  орбита Венеры. Когда земля въ  $M$ , а Венера въ  $D$ , въ вышнемъ ея соединеніи; то она кажется идущею, какъ и въ самой вещи есть, съ запада на востокъ, то есть, изъ  $D$  въ  $E$ ; а по отвѣтствующимъ точкамъ на небѣ изъ  $N$  въ  $K$ ; и тогда имѣетъ она движеніе прямое. Но

Ж 2

ежели,

ежели, когда земля въ М, Венера находится въ L, близъ ея нижняго соединенія, то, видимая съ земли М, кажется она идущею отъ востока къ западу, то есть изъ К въ N, потому что она идетъ изъ L къ Т и G скорѣе, нежели земля идетъ изъ М въ С; такъ что она придетъ въ G, когда земля дойдетъ только до V, и тогда, видимая съ земли, будетъ отнесима она къ точкѣ N неба, въ которой за нѣсколько времени прежде видима была. И такъ Венера кажется отступною въ нижнемъ ея соединеніи; ибо, хотя она идетъ тогда въ ту же сторону, въ которую шла, когда была въ D, однако, относительно къ землѣ, идетъ въ противную сторону: она шла отъ N въ К въ первомъ случаѣ, а во второмъ, кажется возвращающеюся отъ К въ N, противу порядка знаковъ. То же можно сказать о Меркуріи, что сказано о Венерѣ.

1847. Сии отступленія усматриваются во всѣхъ планетахъ, вышнихъ и нижнихъ, при каждомъ обращеніи синодическомъ (1855), то есть, въ теченіе времени между соединеніемъ планеты съ солнцемъ и между подобнымъ слѣдующимъ соединеніемъ.

И

И такъ сіи неравноѣности зависятъ не отъ продолженія обращенія періодическаго (1802) и движенія собственнаго планеты; но па-че отъ разности движеній планеты и земли, отъ ея возвращеній къ солнцу.

1843. Не всѣ планеты отступаютъ на одинакое количество, ниже въ одинакое продолженіе времени. Примѣчается, что вообще планеты самыя отдаленныя долѣе бывають отступающими, хотя въ отступленіяхъ своихъ перебѣгаютъ дуги меньшаго числа градусовъ, какъ то можно видѣть изъ слѣдующей таблицы.

1849. Таблица, показывающая продолженіе отступленія Планетъ главныхъ, и на каковъ количество каждой Планеты отступленіе.

Имена планетъ.	Продолженіе отступленія.	Количество отступленія
Меркурій .	около 22 дней	около 11 град.
Венера . .	. . 42	. . 16
Марсъ . . .	. . 75	. . 12
Юпитеръ .	. . 119	. . 10
Сатурнъ .	. . 136	. . 7
Уранъ . .	. . 151	. . $3\frac{2}{3}$

1850. *Стойчею* планетою называется та, которая, видима будучи съ земли, кажется нѣсколько времени непрерывною мѣста и опивѣствующею той же точкѣ неба. Между движеніемъ прямымъ и движеніемъ отступнымъ планетъ, бываетъ такое время, въ которое планета кажется недвижущеюся, то есть, въ которое она кажется ни идущею въ передъ, ни отступающею въ Зодіакъ; словомъ, время, въ которое она кажется стоячею. Она перестаетъ тогда быть идущею прямо; готова быть отступающею назадъ; но она не есть ни то, ни другое: а находится въ точкѣ соединенія, въ которой касаются взаимно дуги прямого ея шествія и отступленія; и сіе называется *стояніемъ*. Пока планета пребываетъ въ семъ положеніи, мы усматриваемъ ее въ томъ же градусѣ Зодіака, то есть, что линія, проведенная отъ нашего глаза черезъ центръ планеты, направленіе имѣетъ всегда къ тому же градусу Зодіака; и слѣдовательно планета пребываетъ, во все сіе время, въ одинакой долготѣ геоцентрической, хотя въ самой вещи теліоцентрическую долготу перемѣняетъ.



1851. При каждомъ обращеніи синодическомъ планетъ (1855), бываетъ два стоянія : одно , непосредственно предъ отступленіемъ планеты ; а другое , въ то мгновеніе, какъ она перестанетъ отступать назадъ. Сіе бываетъ , когда линіи, по которымъ видна съ земли планета, находящаяся въ двухъ разныхъ мѣстахъ ея орбиты, суть параллельны между собою ; ибо тогда оба мѣста, въ которыхъ видна планета на небѣ, суть чувствительнымъ образомъ одно и тоже, по причинѣ малости поперечника орбиты земной (1798), въ сравненіи съ разстояніемъ звѣздъ (1700), которое не измѣримо. И такъ, на примѣрѣ, Венера стоячею будетъ казаться, идучи отъ точки  $i$  къ точкѣ  $L$  ея орбиты, и также послѣ ея отступленія (1846). Легко себѣ представишь, что линіи, по которымъ видимъ, съ земли  $M$ , планету Венеру отъ  $i$  до  $L$ , суть чувствительно параллельны.

1852. Стоянія разныхъ планетъ не продолжительны ; сверхъ сего, времена каждаго изъ сихъ разныхъ стояній не всегда суть равныя ; потому что орбиты планетъ не суть круги, которые бы имѣ-

ли солнце своимъ центромъ, но эллипсисы, которыхъ солнце занимаетъ одинъ изъ фокусовъ (1760), и въ которыхъ планеты движутся не единообразно (1762). Въ слѣдующей Таблицѣ означено продолженіе сшояній планетъ,

1853. Таблица продолженія стояній Планетъ главныхъ.

Имена планетъ.	Продолженіе сшояній.
Меркурій . . .	около $\frac{1}{2}$ дни
Венера . . .	. . $1\frac{1}{2}$
Марсъ . . .	. . 3
Юпитеръ . . .	. . 4
Сатурнъ . . .	. . 8
Уранъ . . .	не извѣстно.

1854. Для объясненія сихъ неравностей въ системѣ Птолемеевой, надлежало дать каждой планетѣ движеніе въ эпициклѣ, зависящее отъ долготы года, и которое было разное для каждой планеты. Для сего выдуманы были извѣсненія весьма остроумныя, но которыя, хотя и весьма сложны, не всегда были удовлетвори-тельны. Всѣ сіи переплетенія движеній благо-

благополучно исчезли въ системѣ Коперниковой (1707), которая очистила отъ нихъ Астрономію, предполагая солнце въ центрѣ нашей планетной системы, и приписывая землѣ обращеніе около ея оси и годовое движеніе около солнца.

1855. Обращенія планетъ могутъ быть принимаемы въ разсужденіе, или относительно къ ихъ центральному свѣтилу, или относительно къ землѣ. Въ первомъ случаѣ, онѣ называются *обращеніями періодическими* (1801): сіе есть время, въ которое планеты совершаютъ свой оборотъ около центрального свѣтила, относительно къ неподвижной точкѣ на небѣ, или относительно къ точкамъ равноденственнымъ (1802). Въ второмъ случаѣ, называются оныя *обращеніями синодическими*: сіе есть время, которое планеты, видимыя съ земли, употребляютъ на возвращеніе свое къ солнцу; то есть время, протекающее между соединеніемъ среднимъ и подобнымъ сему слѣдующимъ. Сіе время весьма разнится отъ обращеній періодическихъ (1802), какъ то можно видѣть изъ слѣдующей Таблицы.

1856. Таблица, показывающая продолженіе обращеній синодическихъ Планетъ главныхъ, сравненное съ продолженіемъ обращеній періодическихъ.

Имен планетъ.	Продолженіе обращеній синодическихъ.	Продолженіе обращеній періодическихъ.
Меркурій.	. около 116 дн.	. около 88 дн.
	Годы.	
Венера. .	1 . . . 219 .	. . . 224 .
		Годы.
Марсъ. .	2 . . . 59 .	1 . . . 321 .
Юпитеръ.	1 . . . 34 .	11 . . . 313 .
Сатурнъ.	1 . . . 13 .	29 . . . 154 .
Уранъ. .	1 . . . 5 .	83 . . . 130 .

### О Планетахъ солутствующихъ.

1857. Сопутствующія планеты суть тѣ, которыя совершаютъ свое обращеніе около другой планеты, которая сама обращается около солнца. Такихъ спутниковъ считается 14 (1764), а именно: Луна, 4 спутника Юпитера, 7 спутниковъ Сатурна, и 2 спутника Урана.

1858. Кажущійся поперешникъ луны, ежели предположить, что она видится въ разстояніи, равномъ среднему разстоянію земли отъ солнца (1750), въ 4 секунды  $54\frac{2}{3}$  терціи ;



цій; слѣдовательно 390 я часть поперешника солнца (1784).

1859. Когда сравнить поперешникъ луны съ поперешникомъ земли, принявъ сей за единицу (1786): то поперешникъ луны будетъ почти  $\frac{2}{3}$  поперешника земли; 828 миль Фр.

1860. Какъ величины планетъ сравниваемыхъ содержатся, какъ кубы ихъ поперешниковъ; то, ежели сдѣлать кубъ изъ поперешника луны и сравнить съ кубомъ поперешника земли, величина луны будетъ около  $\frac{1}{27}$  величины земли, или почти въ десятичныхъ доляхъ 0,024139.

1861. Плотность луны вычислена такъ же, какъ солнца (1753) и главныхъ планетъ (1789), по напряженію дѣйствія на прочія тѣла; и въ сравненіи съ плотностію земли, принятой за единицу, найдена 0,687060, или почти какъ 7 къ 10.

1862. Когда извѣстна ея величина (1860) и плотность (1861), то, когда помножить одну на другую, сыщется ея масса; она, по сему вычисленію, около  $\frac{1}{6}$  массы земли, или почти въ десятичныхъ доляхъ 0,016585.

1863. Какъ луна весьма близка къ землѣ, въ сравненіи съ прочими планетами, и какъ имѣетъ казущійся поперешникъ больше

больше половины градуса, то она известна была во всё времена. Но прочія планеты известны стали только со времени изобрѣшенія зрительныхъ трубъ (1575), безъ которыхъ не лзя видѣть ихъ, по тому что онѣ весьма далеки отъ насъ. Сія отдаленность причиною, что весьма не совершенно знаемъ ихъ поперешники и величину ихъ.

1864. Четыре спутника Юпитеровы открыты *Галилеемъ*, не много спустя послѣ изобрѣшенія зрительной трубы, то есть, въ 1610 году. Четвертой спутникъ Сатурновъ открытъ *Гукеніемъ* въ 1655 году: прочіе четыре открыты *Кассиніемъ*; а именно, третій въ 1671; пятый, въ 1672; а первые два, въ 1684 году: 6й и 7й открыты *Гершелемъ* въ 1789 году, посредствомъ большого его телескопа. Сіи два спутника должны бы считаемы быть первыми, потому что они суть ближайшіе къ Сатурну: но Астрономы означили ихъ Но 6й и 7й, чтобы не разстроивать своихъ Таблицъ. Ближайшій къ Сатурну спутникъ открытъ въ Октябрѣ, а другой въ Сентябрѣ. Два спутника Урана открыты Гмб. *Гершелемъ*, который открылъ и самого Урана.

1865. Спутники означаемы бывають по относительному ихъ разстоянію отъ главной ихъ планеты: такъ, *первымъ спутникомъ* называется самый близкій къ планетѣ; *вторымъ спутникомъ*, самый близкій послѣ перваго и проч.

1866. Движеніе собственное луны, какъ и каждаго спутника, есть такое же, какъ главныхъ планетъ (1793), отъ запада къ востоку, по порядку знаковъ въ орбитѣ эллиптической, коея въ одномъ изъ фокусовъ находится главная планета спутника (1760); и сверхъ сего луна, и всякой спутникъ, носимы суть общимъ движеніемъ съ ихъ главною планетою, въ обращеніи около солнца ею совершаемомъ: и такъ спутники описываютъ на небѣ отъбѣнную кривую линію, которую опредѣлить трудно.

1867. Но какъ спутники Юпитера, Сатурна и Урана, не оббегаютъ земли въ ея обращеніи, и отъ оной весьма удалены, когда находятся въ верхней части орбиты своей, которая есть самая отдаленнѣйшая отъ насъ, то кажутся намъ идущими, какъ и въ самой вещи идутъ (1866), отъ запада къ востоку; но когда они въ нижней части ихъ орбиты, тогда кажутся намъ идущими отъ востока къ

къ западу и, кажется, отступаютъ назадъ.

1868. Наклоненіе орбиты луны къ плоскости эклиптики не всегда точно бываетъ на одинакое количество; никогда не бываетъ оно меньше 5 градусовъ 1 минуты; а можетъ простирается до 5 градусовъ 17 минутъ: следовательно примѣчается въ немъ переменна 16 минутъ. Сія переменна зависитъ отъ разности разстоянія солнца отъ узловъ луны (1814). Когда сіе разстояніе на 90 градусовъ, то наклоненіе орбиты въ 5 градусовъ 1 минуту; но когда сего разстоянія нѣтъ, то есть, когда солнце въ узлахъ луны (1886), тогда наклоненіе орбиты къ эклиптикѣ 5 градусовъ 17 минутъ.

1869. Орбиты 4<sup>хъ</sup> спутниковъ Юпитеровыхъ наклонены къ Юпитеровой орбитѣ на 2 градуса 55 минутъ; однакожъ наклоненіе орбитъ втораго и третьяго спутниковъ почитается немного побольше.

1870. Орбиты четырехъ первыхъ спутниковъ Сатурна наклонены къ эклиптикѣ на 31 градусъ 20 минутъ; а орбита пятого



шаго спутника наклонена къ эклиптикѣ только около 15 градусовъ съ половиною.

1871. Разстоянія планетъ сопутствующихъ отъ главной планеты ихъ суть разныя. Сверхъ сего, разстояніе каждой изъ сихъ планетъ отъ ея центрального свѣтила перемѣняется, потому что, подобно главнымъ планетамъ, описываютъ онѣ эллипсисы, коихъ одинъ изъ фокусовъ занятъ главною планетою (1760). И такъ луна иногда бываетъ въ апотей, иногда въ перигей, иногда въ среднихъ ея разстояніяхъ (1749). Среднее разстояніе луны отъ земли около 59 полупоперешниковъ земныхъ, что составляетъ 84515 миль; а какъ эксцентриситетъ ея (1795), по вычисленію *Клерота*, 5505 частей, каковыхъ въ половинѣ большой оси орбиты ея содержится 100000, то разстояніе ея въ апотей  $89167\frac{1}{2}$  миль; а въ перигей  $79862\frac{1}{2}$  миль, коихъ разность есть 9305. И такъ самое большое разстояніе ея къ самому меньшему почти, какъ 19 къ 17, коихъ разность есть  $\frac{2}{19}$ . Въ слѣдующей Таблицѣ найти можно среднія разстоянія сопутствующихъ планетъ отъ центральной ихъ планеты.

**1872. Таблица среднихъ разстояній  
Планетъ сопутствующихъ отъ главной  
ихъ Планеты.**

Имена планетъ.	Среднія разстоянія.		
	Въ полупо- переш. зем.		Въ ми- ляхъ.
Луна. . . . .	. . . 59	. . .	84515
	Въ полупопе- решникахъ Юпитера:		
1й Спут. Юпитера.	. . . 5,67	. . .	92540
2й . . . . .	. . . 9 .	. . .	146898
3й . . . . .	. . . 14,38	. . .	234710
4й . . . . .	. . . 25,30	. . .	412946
	Въ полупопе- решникахъ Сатурна.	Кольца.	
1й Спут. Сатурна.	. . . 4,70	1,93	65149
2й . . . . .	. . . 5,12	2,47	83377
3й . . . . .	. . . 7,16	3,45	116458
4й . . . . .	. . . 18,00	8,00	270048
5й . . . . .	. . . 52,50	23,23	884152
6й . . . . .	. . . 3,04	1,30	44043
7й . . . . .	. . . 3,90	1,67	56390
	Въ полупопе- решникахъ Урана.		
1й Спут. Урана.	. . . 16,50	. . .	106165 $\frac{1}{2}$
2й . . . . .	. . . 19,61	. . .	126401 $\frac{1}{3}$

**1873. Планеты сопутствующія , какъ и  
главныя (1801), совершаютъ свои обраше-  
нія**

нія тѣмъ долѣе, чѣмъ отдалениѣ онѣ отъ ихъ главной планеты, какъ то можно видѣть изъ слѣдующей Таблицы. Обращенія, въ оной означенныя, суть такъ называемыя *періодическія*, которыя совершаемы суть сими планетами около ихъ центральной планеты, относительно къ неподвижной точкѣ на небѣ.

1874. Есть другія *обращенія*, называемыя *синодическими*, которыя, на примѣрѣ, луна совершаетъ отъ соединенія ея съ солнцемъ даже до слѣдующаго ея соединенія; а совершаемыя спутниками, на примѣрѣ, отъ нижняго ихъ соединенія съ главною планетою до слѣдующаго ихъ нижняго же соединенія. Продолженія сихъ послѣднихъ больше, нежели первыхъ; ибо въ то время, какъ сопутствующія планеты возвращаются къ ихъ соединеніямъ съ главною ихъ планетою, описываютъ онѣ орбиты цѣлыя и сверхъ того дугу равную той, какую описала ихъ главная планета въ то время. И такъ, чтобы имѣть продолженіе ихъ обращеній синодическихъ, надобно приложить къ продолженію обращенія ихъ періодическаго то время, которое сопутствующая планета употребила на то, чтобы описать дугу, равную дугѣ средняго движенія главной

ел планеты въ продолженіе ея обращенія. Въ слѣдующихъ двухъ Таблицахъ означены продолженія сихъ двухъ родовъ обращеній.

1875. Таблица, показывающая продолженіе обращеній периодическихъ Планетъ сопутствующихъ около главной ихъ Планеты.

Имена планетъ.	Продолженіе обращеній.					
	Въ дни, часы и проч.					Въ секунды.
Луна ойно-сипельно къ звѣздамъ.	27	7	43'	11'''	36''' или	2360591,6''
Ойнои къ равноденсн. 1й Спутн. Юпитера.	27	7	43	5	..	2360585
2й . . .	1	18	27	33	..	152853
3й . . .	3	13	13	42	..	306822
4й . . .	7	3	42	33	..	618153
1й Спут. Сатурна.	16	16	32	8	..	1441928
2й . . .	1	21	18	27	..	163107
3й . . .	1	17	44	22	..	230662
4й . . .	4	12	25	12	..	390312
5й . . .	15	22	34	38	..	1377278
6й . . .	79	7	47	0	..	6853620
7й . . .	..	22	40	46	..	81646
7 . . .	1	8	53	9	..	118389

1876. Таблица показывающая продолженіе синодическихъ обращеній Планетъ сопутствующихъ около главной ихъ Планеты.

Име-



Имена планетъ.	Продолженіе обращеній.					
	Въ дни, часы и пр.					Въ секунды.
Луна. .	29 <sup>дн.</sup>	12 <sup>ч.</sup>	44'	3''	20'''	2551443 $\frac{1}{2}$
1 <sup>й</sup> Спущ.						
Юпитера.	1	18	28	36	..	152916
2 <sup>й</sup> . . . .	3	3	17	54	..	307074
3 <sup>й</sup> . . . .	7	3	59	36	..	619176
4 <sup>й</sup> . . . .	16	18	5	7	..	1447507
1 <sup>й</sup> Спущ.						
Урана.	8	17	1	19	..	752479
2 <sup>й</sup> . . . .	13	11	5	1	30	1163101 $\frac{1}{2}$

1877. Знаніе продолженія обращеній синодическихъ луны и спутниковъ Юпитера необходимо нужно для вычисленія ихъ затмѣній. Но въ знаніи продолженія обращеній синодическихъ спутниковъ Сатурна не столь много нужды, пошому что они такъ удалены отъ земли и отбрасываютъ къ намъ столь мало свѣта, что не лзя наблюдать ихъ затмѣній: для сего мы и не означили сихъ продолженій въ предыдущей Таблицѣ.

1878. Среднія разстоянія спутниковъ отъ ихъ главной планеты (1872) показываютъ намъ почти точное протяженіе ихъ обращеній. Узнавъ сіе протяженіе, равно какъ и время, употребляемое ими на переходеніе снаго (1875), можемъ узнать, сколь

быстро ихъ движеніе. Большая часть изъ нихъ перебѣгаютъ многія мили въ секунду времени; и онѣ идутъ тѣмъ скорѣе, чѣмъ онѣ ближе къ главной ихъ планетѣ. Въ слѣдующей Таблицѣ показываемъ протяженіе ихъ обращеній, въ миляхъ и шазахъ, равно какъ и среднюю ихъ скорость въ секунду средняго времени.

1879. Таблица показывающая протяженіе обращеній Планетъ сопутствующихъ, и пространства, ими перебѣгаемыя въ секунду средняго времени.

Имена планетъ.	Протяженіе обращеній.	Пространства перебѣгаемыя въ секунду.	
		мили.	шахъ.
Луна.	531237 + 326	513 $\frac{3}{4}$	или около $\frac{1}{4}$
1й. Спут.			
Юпитера.	581680 . . .	8688	или бол. $3\frac{4}{5}$
2й. . .	923358 - 1957	6871	или бол. 3
3й. . .	1475320 . . .	5449	или бол. $2\frac{3}{8}$
4й. . .	2595660 - 1305	4110	или . . $1\frac{4}{5}$
1й. Спут.			
Сатурна.	409508 . . .	5732	или бол. $2\frac{1}{2}$
2й. . .	524084 . . .	5056	или бол. $2\frac{1}{3}$
3й. . .	732021 - 1631	4282	или . . $1\frac{7}{8}$
4й. . .	1697444 - 1305	2814	или окол. $1\frac{1}{4}$
5й. . .	5557526 - 1957	1851	или бол. $\frac{4}{3}$
6й. . .	276841 - 1888	7741	или бол. $3\frac{1}{3}$
7й. . .	354453 - 1925	6835	или бол. 3

1880. Продолженіемъ обращенія періодическаго луны (1875) показывается намъ среднее ея движеніе, для всякаго даннаго времени, то есть, число знаковъ, градусовъ, минутъ и проч., которыя перебѣгаетъ луна въ данное время. Сии числа означены въ слѣдующей Таблицѣ, въ которой годовое движеніе относительно къ звѣздному году (1804).

1881. Таблица среднихъ движеній Луны.

Среднее движеніе.							
	зна.	гра.	мин.	сек.	штр.	ква.	квин.
Годовое.	160	12	43	34	15	55	43 $\frac{1}{2}$
Суточное.	.	13	10	34	40		
Часовое.	.	.	32	56	27	00	
Въ одну мин.	.	.	.	32	56	27	00
Въ секунду.	.	.	.	.	32	56	27

1882. Не трудно узнать среднее движеніе спутниковъ, годовое ли, суточное ли, чрезъ продолженіе ихъ обращеній періодическихъ, какъ и (1880) лунное движеніе. Сіе среднее движеніе показано въ слѣдующей Таблицѣ.

1883. Таблица показывающая средня движениа, годовыя и суточныя, спутниковъ Юпитера и Сатурна.

Имена планетъ.	Среднее движеніе.							
	Г о д о в о е				С у т о ч н о е			
	зн. гра.	мин.	сек.		зн.	гра.	мин.	сек.
1й. Спутни.								
Юпитера.	3	23	26	40	6	23	29	20
2й. . .	9	11	46	25	3	11	22	29
3й. . .	10	5	3	15	1	20	19	3
4й. . .	10	13	27	20		21	34	16
1й. Спут.								
Сатурна.	4	4	35	15	6	10	41	51
2й. . .	4	10	10	25	4	11	32	5
3й. . .	9	16	57	5	2	19	41	25
4й. . .	10	20	35	5		22	34	37
5й. . .	7	6	29	30		4	32	18

1884. Въ предыдущей Таблицѣ средняго движениа годоваго спутниковъ, цѣлыя обращенія не помѣщены, а только излишество сихъ обращеній.

1885. Мѣсто апогея луны имѣетъ движеніе гораздо значительнѣе, нежели движеніе мѣста афелія планетъ главныхъ (1810); ибо оно обходитъ небо, или совершаетъ свое



свое обращеніе въ печеніе 3231 дня, 8 часовъ, или 8 лѣтъ обыкновенныхъ, 311 дней, 8 часовъ, по вычисленію Г. *Кассини*. Изъ сего выходитъ его среднее годовое движеніе на 1 знакъ, 10 градусовъ, 39 минутъ, 52 секунды; а среднее его движеніе суточное почти въ 6 минутъ, 41 секунду.

1886. Мѣсто узловъ луны имѣетъ движеніе весьма скорое, равно какъ и мѣсто ея апогея (1885); ибо оно обходитъ небо, или совершаетъ свое обращеніе въ печеніе 6798 дней, 7 часовъ, или 18 годовъ общихъ. 228 дней, 7 часовъ. Изъ чего выходитъ среднее его движеніе годовое 19 градусовъ, 19 минутъ, 45 секундъ; а среднее его движеніе суточное 3 минуты, 10 секундъ и около 39 терцій. Но сіе движеніе узловъ луны дѣлается противъ порядка знаковъ и отступая назадъ, то есть, отъ востока къ западу.

1887. Мѣсто восходящаго узла (1814) каждого спутника Юпитерова и Сатурнова опредѣлено на 1750 годъ Гиб. *Кассини*мъ, что видѣть можно изъ слѣдующей Таблицы.

1888. Таблица мѣста Узла восходящаго Спутниковъ Юпитера и Сатурна на 1750 годѣ.

Имена планетъ.		Мѣсто узла восходящаго.		
		знак.	град.	мин.
1 й.	Спутникъ Юпитера.	10	14	30
2 й.	. . . . .	10	11	48
3 й.	. . . . .	10	16	3
4 й.	. . . . .	10	16	6
1 й.	Спутникъ Сатурна.	5	22	
2 й.	. . . . .	5	22	
3 й.	. . . . .	5	22	
4 й.	. . . . .	5	22	
5 й.	. . . . .	5	5	

1889. Что касается до средняго движенія годового сихъ узловъ, оное казалось не чувствительно съ начала осматонадесяти вѣка. Однакожъ должно отсюда исключить движеніе узловъ четвертаго спутника Юпитера, которое казалось бытъ 5 минутъ, 33 секунды въ годъ.

1890. Спутники Юпитера обращаются весьма скоро около сей планеты (1875); ихъ орбита мало наклонена къ Юпитеровой (1869); а величина ихъ весьма мала въ

сравнѣ

сравненіи съ Юпитеровой. Отъ сего, при каждомъ обращеніи, сіи спутники необходимо погружаются въ тѣнь Юпитера, и слѣдовательно затмѣваются: слѣдовательно затмѣнія ихъ бывають часто. А какъ сіи затмѣнія, ради великаго разстоянія отъ насъ Юпитера (1798), могутъ быть усматриваемы въ то же мгновеніе изъ разныхъ мѣстъ земли: то онѣ суть вѣрное и употребительнѣйшее средство съ точностію дѣлать заключенія о разности меридіановъ сихъ разныхъ мѣстъ, и слѣдовательно о содержаніи ихъ долготы.

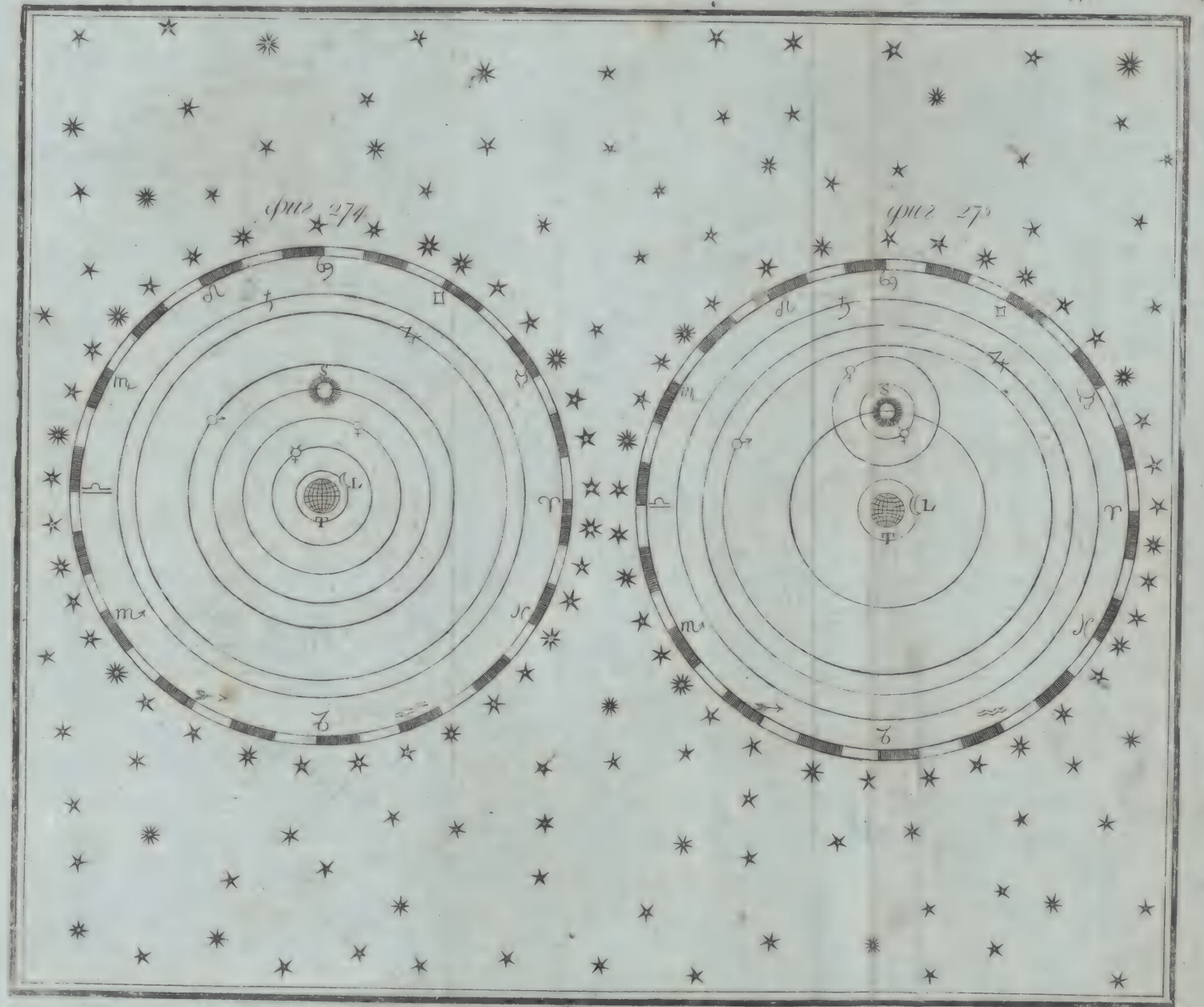
1891. Нѣтъ важнѣе задачи, какъ о долготѣ, а особливо для мореплаванія. Сія задача въ томъ состоитъ, чтобъ узнать, которой часъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ находимся, и въ то же время которой часъ въ другомъ мѣстѣ, котораго долгота извѣстна, на примѣръ, въ Парижѣ. Легко узнать, которой часъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ находимся, чрезъ наблюденіе высоты солнца, или звѣзды; а наблюденія затмѣній спутниковъ Юпитера показываютъ, которой часъ въ Парижѣ въ то время, когда дѣлаемъ наблюденіе: разность, между сими двумя часами находямая, показываетъ содержаніе долготъ

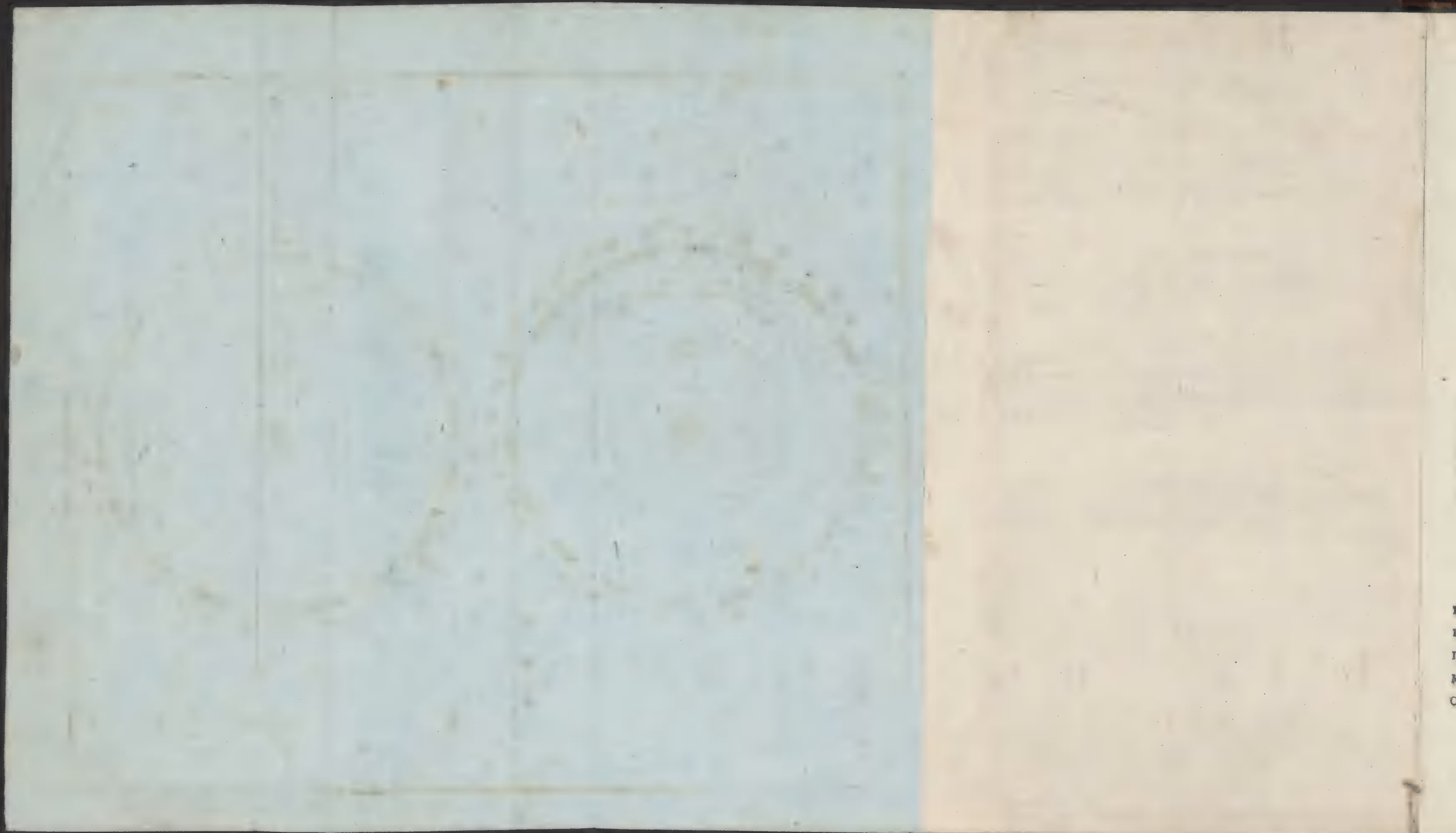
сихъ двухъ мѣстъ. Для сего часы, которыя бы не разнили, и которыя бы поставлены были на часъ того мѣста, изъ котораго кто отбѣхалъ, показывали бы каждое мгновеніе разности между часомъ мѣста отбѣзда и часомъ мѣста, гдѣ находимся; и слѣдовательно показывали бы долгошу.

1892. Вѣроятно, что спутники, подобно какъ и главные планеты (1817), имѣютъ движеніе около своей оси, которое происходитъ со скоростью равномерною. Луна имѣетъ оное, но, въ сравненіи съ движеніями главныхъ планетъ, весьма медленное (1818): оное совершается въ 27 дней, 7 часовъ, 43 минуты, 11 секундъ, 36 шестидесятихъ; и какъ она точно въ сіе время дѣлаетъ свое обращеніе около земли, относительно къ неподвижной точкѣ на небѣ, то отъ сего согласія и происходитъ, что она всегда представляетъ намъ ту же часть своей поверхности. Изъ чего слѣдуетъ заключить, что половина жителей ея, ежели оные есть, не видятъ никогда земли, развѣ когда путешествуя.

1893. Выше мы сказали (1859), что поперешникъ луны въ 828 миль: и такъ  
оку-







окружность ея 2602 мили, 652 шоазы, или въ 5941018 шоазовъ. По медленности ея круговаго движенія около своей оси, каждая почка экватора ея перебѣгаетъ только 15 фушовъ въ секунду времени; отъ чего весьма малая должна произойти сила центробѣжная. Однакожъ можно въ истинну сказать, что луна не вертится на своей оси, относительно къ ея орбитѣ; ибо всегда тѣ же части луны находящяся внутри кривой линіи, и всегда тѣ же части вѣдъ оной.

1894. Что касается до движенія около оси спутниковъ Юпитера, Сатурна и Урана, то можно почитать оное шокмо весьма вѣроятнымъ; ибо доселѣ не можно было въ семъ удостовѣриться, а еще менѣе опредѣлить продолженіе онаго.

### *О Кометахъ.*

1895. Кометы суть тѣла небесныя, почти подобныя планетамъ, которыя также (1758), сами по себѣ, не суть свѣтящіяся, и которыя становаются видимыми только отъ свѣта, которой получаютъ отъ солнца и отражаютъ къ намъ.

1896.

1896. Всѣ кометы обращаются около солнца, движеніемъ имѣ собственнымъ, въ эллипсисахъ весьма вытянутыхъ и весьма эксцентричныхъ, но слѣдующимъ же законамъ, какъ и планеты: то есть, что площади треугольных, ограничиваемыхъ разными дугами ихъ орбиты, которыя ими перебѣгаемы бывають въ разныя времена, и двумя линиями, проведенными отъ концовъ дугъ сихъ къ центру солнца, суть пропорциональны ко временамъ, употребленнымъ на перебѣжаніе сихъ дугъ (1762). И такъ, не принимая съ древними кометы за метеоры (970), составляющіяся изъ испареній, которыя восплаляются въ высней части воздуха, мы должны почитать ихъ за истинныя планеты, которыхъ движеніе имѣетъ правила, такъ что когда кометы дважды замѣчены, то можно предвидѣть ихъ возвращеніе, какъ сіе случилось съ тою, которая явилась въ началѣ 1759 года, и которую Астрономы признають за одну и ту же планету, которая уже являлась въ 1531, 1607 и 1682 годахъ. И такъ продолженіе періодическаго ея обращенія есть около 76 лѣтъ; изъ чего можно заключить, что она опять появилась около 1835 года.



1897. Движеніе собственное иныхъ кометъ бываетъ отъ запада къ востоку, какъ и прочихъ планетъ; другихъ, отъ востока къ западу и противу порядка знаковъ; нѣкоторыхъ, вдоль эклиптики или зодіака; другихъ наконецъ, совсѣмъ въ особливую сторону и почти перпендикулярно къ эклиптикѣ, то есть, отъ сѣвера къ югу, или отъ юга къ сѣверу. И такъ орбиты кометъ не всегда заключены въ протяженіи зодіака, какъ прочихъ планетъ (1759): но простираются иногда гораздо далѣе къ разнымъ частямъ неба.

1898. Какъ сіи орбиты весьма длинны, и слѣдовательно имѣютъ весьма великой эксцентриситетъ, то для сего кометы въ ихъ афеліѣ (1795) находятся въ весьма великомъ удаленіи отъ солнца. По чему свѣтъ, которой онѣ тогда получаютъ, весьма слабъ; и онѣ такъ удалены отъ земли, что не можно ихъ усмотрѣть: становятся же онѣ для насъ видимыми, когда приближаются къ своему перигелію (1795). Для сей-то причины время появленія ихъ весьма не продолжительно въ сравненіи съ тѣмъ временемъ, въ которое онѣ невидимы бываютъ. Положимъ, что АВРС (фиг. 285)

285) есть весьма выпянутая орбита кометы; въ одномъ изъ фокусовъ  $S$  сей орбиты находится солнце; афелій въ  $A$ ; перигелій въ  $P$ . Комета видима бываетъ для насъ, когда она приближается къ  $B$ , и пока идешъ по дугѣ  $BPC$  своей орбиты. Сіе время гораздо короче того, которое она употребляетъ на обшеченіе другой части  $СAB$  своей орбиты, для двухъ причинъ: первое по тому, что дуга  $BPC$  есть путь гораздо кратчайшій, нежели дуга  $СAB$ : во вторыхъ по тому, что кометъ, какъ и всѣ прочіихъ планетъ, шѣмъ медленнѣе бываетъ шествіе, чѣмъ онѣ болѣе удаляются отъ солнца (1896); а напротивъ ускоряющъ оное по мѣрѣ, какъ приближаются къ солнцу. Меньше имъ надобно времени для перебѣжанія части  $BPC$  ихъ орбиты, которая есть одна видима для насъ, нежели сколько для перебѣжанія другой части  $СAB$ .

1899. Самая свѣтлая часть кометы почти обыкновенно покрыта бываетъ нѣкоторою какъ бы атмосферою, которая издаетъ свѣтъ не столь блистательный. Чтобы различить кометы части одну отъ другой, называютъ одну *ядромъ*, а вторую *хвостомъ*, *космами*, по Латынѣ *coma* (кома); отъ

отъ чего и комета, то есть, звезда кометная.

1900. Случается еще часто, что комета имѣетъ лучъ свѣтлой, которой иногда весьма длиненъ, L, и всегда противоположной солнцу, которой называется *хвостомъ*. О происхожденіи и причинѣ хвостовъ кометъ мнѣнія есть разныя. *Ньютонъ* приписываетъ восхожденіе и направленіе хвоста кометъ въ противоположную сторону отъ солнца, легкости тончайшихъ частей, которыя солнце теплотою своею изъ ихъ ядра и атмосферы поднимаетъ, когда онѣ приближаются къ перигелію. Ибо, говоритъ онъ, какъ въ нашемъ воздухѣ дымъ горящаго тѣла, или разгоряченнаго, устремляется всегда въ верхъ, или перпендикулярно, когда оное въ покоѣ, или косвенно и въ сторону, когда оное въ движеніи; такъ и въ небѣ, гдѣ тѣла шатаются къ солнцу, дымы и пары должны подниматься по линіи прямой, когда они въ покоѣ, или по линіи кривой и косвенной, когда оныя въ движеніи. (Смотри *Princ. Math. de la Philos. Nat. exposition abrégée du Systeme du monde. Pag. 115.*) Въ самомъ дѣлѣ, хвосты кометъ, поднимающіеся всегда въ сторону противоположную солнцу, имѣютъ всегда нѣкоторую кри-

кривизну, коея выпуклость оборочена всегда въ ту сторону, къ которой комета движется. Г. Мэражъ. приписываетъ составленіе хвостовъ кометъ части атмосферы солнечной, коею кометы обременены, и которую они съ собою увлекли, приближась къ своему перигелию. (*Traité physique et historique de l'Aurore boréale. Pag. 354.*)

О движеніяхъ Земли, Солнца и Луны,  
и о Явленіяхъ отъ сего  
происходящихъ.

1901. Движенія, подлинныя или кажущіяся, солнца, земли и луны наиболѣе должны возбуждать наше любопытство; потому что земля есть наше жилище, а солнце и луна свѣтила, насъ освѣщающія. Сверхъ сего, кажущееся теченіе солнца измѣряетъ времена; оно устанавливаетъ продолженіе лѣтъ, дней и проч.; оно оживляетъ все, что живетъ и растетъ (1742). И такъ сіи при тѣла заслуживаютъ наше особенное вниманіе.

О Землѣ.

1902. Земля почти сферична (213); округленіе ея позволяетъ намъ видѣть  
покло



покло весьма малое пространство поверх-  
 носпи ея; ибо, на ровномъ мѣстѣ, на  
 примѣрѣ, на морѣ тихомъ, глазѣ, на  
 возвышеніи 6 футовъ надъ плоскостію,  
 можешь видѣть предметъ, находящійся на  
 самой плоскости, только на разстояніи  
 2557 тоазовъ, а не далѣе; то есть, что  
 онъ не можешь видѣть, какъ на простран-  
 ствѣ круга, которой имѣетъ 5114 тоазовъ  
 въ поперешникѣ. Но окружности сего круга,  
 кажется, касается небо, къ которому оную  
 относимъ; плоскость сего круга, продол-  
 женная до звѣзднаго неба, есть то, что  
 называется *горизонтомъ*. Ежели бы на-  
 блюдашель находился въ центрѣ Т (фиг.  
 286) земли, то горизонтъ НН раздѣлялъ  
 бы сферу на двѣ равныя части; но какъ  
 онъ находится на поверхности в, то полу-  
 сфера вышняя и видимая *kZh* менѣе, не-  
 жели нижняя *kNh*, которая не видима.  
 Однакожъ можно примѣтить, что, поелику  
 полупоперешникъ земли Та (1699) беско-  
 нечно малъ въ сравненіи съ полупопереш-  
 никомъ звѣзднаго неба ТН или TZ (1700),  
 разность между сими двумя горизон-  
 тами почти не чувствительна. Однако,  
 чтобъ отличить одинъ отъ другаго, на-  
 зываемъ первый, *горизонтомъ умствен-*  
*Томъ III. И нымъ,*

нымъ, воображительнымъ, а другой, горизонтомъ чувственнымъ, сидимымъ.

1903. Земля каждый день дѣлаеиъ оборотъ, отъ запада къ востоку, на своей оси (1817), наклоненной къ эклиптикѣ около  $23\frac{1}{2}$  градусовъ. Сіе суточное обращеніе земли около оси, отъ запада къ востоку, производитъ всѣ сіи ежедневныя кажушіяся движенія солнца, планетъ и неподвижныхъ звѣздъ около земли отъ востока на западъ.

1904. Наклоненіе оси земли, около  $23\frac{1}{2}$  градусовъ къ плоскости эклиптики (1903), въ которой плоскости находится орбита земли; сіе наклоненіе, говорю, естъ постоянное, такъ, что земля, въ годовомъ ея обращеніи около солнца (1802), держитъ свою ось въ такомъ положеніи, что она всегда сама себѣ параллельна; и во все продолженіе сего обращенія, ось земли кажеиъ всегда соотвѣтствующею той же точкѣ неба, по крайней мѣрѣ съ малою переменною. Посредствомъ сего наклоненія оси земли и ея параллельности, изъясняются весьма простымъ образомъ переменны годовыхъ временъ, какъ то мы послѣ увидимъ (1936 и слѣд.).

1905. Суточное кажущееся движеніе звѣздъ около земли представляетъ разныя явленія, по разности мѣста, изъ котораго оныя усматриваются. Можно быть на земли или подъ экваторомъ, или между экваторомъ и однимъ изъ полюсовъ, или наконецъ точно подъ однимъ изъ полюсовъ: въ первомъ случаѣ, имѣемъ сферу прямую; во второмъ, сферу косвенную; а въ третьемъ, сферу параллельную.

1906. Сфера прямая есть та, въ которой полюсы находятся на горизонтѣ, и въ которой экваторъ перпендикуляренъ къ горизонту. Сія сфера быть можетъ только для живущихъ точно подъ экваторомъ, то есть, гдѣ нѣтъ никакой широты. Положимъ, что АМВРА (фиг. 287) есть меридіанъ; АВ поперешникъ экватора; МР поперешникъ горизонта и ось, на которой земля дѣлаетъ оборотъ всякой день; ЕС поперешникъ эклиптики; ЕД поперешникъ пропика Рака; ЕС поперешникъ пропика Козерога; GI и KL поперешники полярныхъ круговъ; Р полюсъ сѣверной; М полюсъ южной, которые суть также полюсы экватора и свѣта; А зенитъ; В надиръ. Изъ сего видно, что въ семъ по-

ложеніи, оба полюса  $P$  и  $M$  находятся на горизонтѣ  $MP$ , и что экваторъ  $AB$  перпендикуляренъ къ горизонту  $MP$ .

1907. Въ семъ положеніи сферы видно, что всѣ свѣтила, то есть, неподвижныя звѣзды, солнце, луна и прочія планеты восходятъ и нисходятъ перпендикулярно къ горизонту  $MP$ ; для сего и называющъ оное *сферою прямою*. И такъ всѣ звѣзды кажутся восходящими и нисходящими движеніемъ общимъ и описывающими полу-круги надъ горизонтомъ и подъ горизонтомъ; изъ чего составляются круги цѣлые. Всѣ сіи круги параллельны между собою и къ экватору  $AB$ ; и отъ нихъ взята выдумка параллельныхъ круговъ, или *круговъ географической широты*, которые дѣлаются на глобусахъ земныхъ и небесныхъ.

1908. Въ сферѣ прямой, экваторъ  $AB$  и всѣ его параллельные круги, какъ  $ED$ ,  $FC$ ,  $GI$ , и проч. разрѣзаны горизонтомъ  $MP$  на двѣ равныя части; изъ чего слѣдуетъ, что солнце, которое никогда не выходитъ изъ эклиптики  $EC$  (1757), и которое слѣдовательно находится всегда или на экваторѣ, или въ какомъ нибудь параллельномъ онаго кругѣ, бываетъ въ каждое  
супо-



суточное его обращеніе 12 часовъ надъ горизонтомъ и 12 часовъ подъ горизонтомъ: отъ чего дни равны ночамъ во весь годъ. То же должно разумѣть о звѣздахъ, лунѣ и о прочихъ планетахъ; въ каждое обращеніе суточное онѣ находясь столько же времени надъ горизонтомъ, сколько подъ горизонтомъ.

1909. Въ прямой сферѣ, всѣ звѣзды, которыя взошли въ одно время, вмѣстѣ достигаютъ самой большей ихъ высоты, и бывають расположены отъ полюса до полюса по полукругу РАМ, которой называется *меридіаномъ*; всѣ точки самаго большаго ихъ пониженія подъ горизонтомъ составляютъ другую половину круга МВР, которая съ первымъ составляетъ цѣлый кругъ РАМВР. Первымъ полукругомъ опредѣляется полдень, а другимъ полночь. Меридіановъ быть можетъ столько, сколько есть точекъ на экваторѣ. Сіи круги начертаны также на глобусахъ земныхъ, и называются *кругами долготы географической*. Считаются они отъ запада къ востоку; принято первый меридіанъ положить при островѣ Ферро.

1910. Въ прямой сферѣ, солнце проходитъ дважды въ году черезъ зенитъ А, то есть  $\frac{20}{8}$  Марта и  $\frac{22}{16}$  Сентября, въ которые дни оно описываетъ экваторъ АВ; и какъ оно никогда не выходитъ изъ эклиптики ЕС (1757), то, въ прочее время года, удаляется на право и на лѣво отъ экватора АВ, чтобы приблизиться, то къ тропику Рака ЕД, то къ тропику Козерога ЕС. Изъ чего слѣдуетъ, что въ сферѣ прямой, солнце свѣтитъ отъ сѣвера, а тѣнь отбрасывается на югъ, въ теченіе одной половины года, то есть отъ  $\frac{20}{8}$  Марта до  $\frac{22}{16}$  Сентября: а въ прочіе шесть мѣсяцовъ года солнце свѣтитъ съ юга, а тѣнь отбрасывается на сѣверъ; а въ оба дни равноденствія, тѣнь совершенно пропадаетъ въ полдень. То же должно сказать о лунѣ и прочихъ планетахъ: во время каждаго ихъ обращенія періодическаго, проходятъ онѣ дважды чрезъ зенитъ А, а въ теченіе половины каждаго обращенія находятся онѣ отъ экватора къ сѣверу, а въ теченіе другой половины къ югу. Сіе удаленіе на шу и на другую сторону отъ экватора называется *склоненіемъ*, которое измѣряется дугю меридіана, заключающеюся между экваторомъ и центромъ планеты.

1911. Въ прямой сферѣ, всѣ звѣзды появляются, другъ послѣ друга, на горизонтѣ въ теченіе 23 часовъ, 56 минутъ, 4 секундъ, во время обращенія земли около оси (1818); въ другихъ же положеніяхъ сферы, находится всегда часть звѣздъ, которая никогда не восходитъ; а другая, которая никогда не заходитъ.

1912. Сфера косвенная есть та, въ которой одинъ изъ полюсовъ поднятъ выше горизонта, а другой опущенъ ниже, но такъ, что экваторъ и всѣ параллельные его круги косвенны къ горизонту. Сія сфера служитъ для всѣхъ странъ земли, которыя не находятся ни подъ экваторомъ, ни подъ полюсами, то есть, для тѣхъ, которыя имѣютъ широту, но меньше 90 градусовъ. Положимъ, что ZHNOZ (фиг. 283) есть меридіанъ; АВ экваторъ; НО горизонтъ; МР ось міра или экватора, на которой земля вершится; ЕС эклиптика; ED тропикъ рака; ЕС тропикъ козерога; GI и KL круги полярные; Р полюсъ сѣверной; М полюсъ южной; Z зенитъ; N надиръ. Въ семъ положеніи, одинъ Р полюсъ поднятъ выше горизонта; другой полюсъ М опущенъ ниже; а экваторъ АВ, равно какъ и его параллельные круги,

косвенны къ горизонту НО. Сія косвенность можетъ прибавляться, начиная отъ сферы прямой (1906) даже до того, какъ горизонтъ и экваторъ будутъ на одной плоскости. Въ Парижѣ, на примѣрѣ, которой подѣ 48 градусомъ, 50 минутою сѣверной широты, и гдѣ слѣдовательно сѣверной полюсъ поднятъ на такое же количество градусовъ, сфера будетъ косвенная.

1913. Въ косвенной сферѣ, всѣ параллельные къ экватору АВ круги, какъ то ED, *ed*, YO, EC и проч., пересѣкаются горизонтомъ НО на двѣ неравныя части; экваторъ только АВ пересѣченъ горизонтомъ НО на двѣ равныя части. Слѣдовательно, въ семъ положеніи, день равенъ съ ночью бываетъ только тогда, когда солнце находится въ экваторѣ АВ, именно  $^{20}_{\text{V}}$  Марта и  $^{22}_{\text{XVI}}$  Сентября, во дни равноденствія; во все прочее время года, дни бываютъ или длиннѣе, или короче ночей; потому что солнце, которое никогда не выходитъ изъ эклиптики ЕС (1757), описываетъ параллельный кругъ къ экватору, на примѣрѣ *ab* или *gh*, которые пересѣкаются горизонтомъ НО на двѣ части неравныя *at* и *tb*, или *gu* и *uh*.



1914. Въ сѣверныхъ странахъ, какъ то въ Европѣ и проч., дни бываютъ долѣе ночей, пока солнце находится между экваторомъ АВ и полюсомъ Р, или, что все равно, въ половинѣ ТЕ эклиптики; что бываетъ отъ  $\frac{20}{8}$  Марта по  $\frac{22}{10}$  Сентября, въ которое время солнце видится проходящимъ чрезъ 6 знаковъ сѣверныхъ, кои суть: *Овенъ*, *Телецъ*, *Близнецы*, *Ракъ*, *Левъ* и *Дѣва* (1719); ибо тогда склоненіе его есть сѣверное (1910), и оно описываетъ одинъ изъ параллельныхъ круговъ, къ сѣверу отъ экватора находящихся, какъ *ab*, или *ED*, которыхъ большая часть *at*, или *ER* находится надъ горизонтомъ НО. Напротивъ, въ сихъ странахъ дни бываютъ короче ночей, пока солнце находится между экваторомъ АВ и южнымъ полюсомъ М, или въ другой половинѣ ТС эклиптики; что продолжается отъ  $\frac{22}{10}$  Сентября по  $\frac{20}{8}$  Марта, въ которое время солнце видится переходящимъ чрезъ 6 знаковъ южныхъ, которые суть: *Вѣсы*, *Скорпионъ*, *Стрѣлецъ*, *Козерогъ*, *Водолей*, *Рыбы*; ибо тогда склоненіе его есть полуденное, и оно описываетъ одинъ изъ параллельныхъ круговъ, находящихся отъ экватора къ югу, какъ *gh* или *FC*, которые имѣютъ только ма-

лую свою часть  $gi$ , или  $FS$  надъ горизонтомъ  $HO$ .

1915. Въ южныхъ странахъ, въ которыхъ полюсъ южный  $M$  поднятъ выше горизонта, бывають дни долги, по тѣмъ же причинамъ, когда въ то время, въ сѣверныхъ странахъ, бывають долги ночи и проч.

1916. Въ косвенной сферѣ, части параллельныхъ круговъ, находящіяся надъ горизонтомъ, суть тѣмъ больше, относительно къ ихъ частямъ, находящимся подъ горизонтомъ, то есть, тѣмъ большее число градусовъ имѣють, чѣмъ сей параллельной кругъ ближе къ возвышенному полюсу. Тропикъ рака  $ED$  изъ всѣхъ параллельныхъ круговъ, которые солнце описываетъ, самой близкой къ сѣверному полюсу  $P$ : для сего, въ сѣверныхъ странахъ, самой долгой день въ году бываетъ тотъ, въ которой солнце описываетъ сей тропикъ, то есть, день лѣтняго поворота солнца. Для сей же причины, самая долгая ночь, въ тѣхъ же земляхъ, есть ночь зимняго поворота солнца, въ которое время солнце описываетъ тропикъ Козерога  $FC$ .

1917. Въ косвенной сферѣ, какъ и въ прямой, день равенъ ночи во время равноденствій; ибо тогда солнце описываетъ

эква-

экваторъ АВ, которой всегда разрѣзанъ на двѣ равныя части ТА, ТВ, всякимъ горизонтномъ, по свойству большихъ круговъ сферы, которые всѣ проходятъ черезъ центръ, и всячески въ ономъ разрѣзываются на двѣ равныя части.

1918. Въ сферѣ косвенной, дни, поровну отдаленные отъ того же солнечнаго поворота, суть равны на той же широтѣ географической; на примѣръ въ Парижѣ,  $20^{\circ}$  Маія и  $23\frac{23}{44}$  Іюля, захожденіе солнца бываетъ въ томъ же часѣ, потому что его склоненіе на  $20$  градусовъ какъ въ одинъ изъ сихъ дней, такъ и въ другой; оно описываетъ томъ же параллельный кругъ  $ab$   $20^{\circ}$  Маія, удаляясь отъ экватора АВ, и приближаясь къ тропику Рака ED, и  $23\frac{23}{44}$  Іюля, приближаясь къ экватору послѣ лѣтняго своего поворота. Когда солнце, вмѣсто того, чтобы имѣть  $20$  градусовъ склоненія сѣвернаго, какъ то бываетъ въ упомянутомъ теперь случаѣ, имѣетъ  $20$  градусовъ склоненія южнаго и описываетъ параллельный кругъ  $gh$ , что бываетъ  $21^{\circ}$  Ноября и  $20^{\circ}$  Генваря; тогда долгота ночи, въ Парижѣ, бываетъ равна долготѣ дня, упомянутой въ первомъ случаѣ и долгота дня одинакая съ долгою той ночи, когда

солн.

солнце описывало параллельный кругъ подобной  $ab$  къ сѣверу отъ экватора  $AB$ ; потому что на 20 градусовъ и на ту и на другую сторону отъ экватора, параллельные круги  $ab$  и  $gh$  суть равны и равно разрѣзаны горизонтомъ  $HO$ , но въ обратномъ порядкѣ.

1919. Въ косвенной сферѣ, видятся всѣ звѣзды, равно какъ солнце и планеты, восходящими и нисходящими косвенно къ горизонту, а параллельно къ экватору; такъ что всякое ихъ обращеніе бываетъ въ кругѣ параллельномъ къ экватору  $AB$ , и наклонено на такое же количество къ горизонту: таковы суть параллельные круги  $FC$ ,  $ED$ ,  $ed$ ,  $YO$ ,  $GI$  и проч.

1920. Примѣнить должно: 1е, что, въ косвенной сферѣ сѣверной, звѣзды принадлежащія къ полусферѣ сѣверной  $APB$ , описываютъ, отъ восхожденія ихъ до захожденія, части круга  $ER$  или  $er$ , имѣющія большее число градусовъ, и слѣдовательно долѣе остаются на горизонтѣ  $HO$ , нежели звѣзды полусферы южной  $AMB$ , которыя описываютъ надъ горизонтомъ малыя части круга  $FS$  или  $fs$ :

1921.



1921. 2е. Что сии разности больше возрастаютъ, чѣмъ отдаленіе отъ экватора параллельные круги, съ той и съ другой стороны, описываемые звѣздами; ибо разность *er* и *fs* гораздо больше разности между *at* и *gi*:

1922. 3е. Что при равныхъ широтахъ, какъ въ ED и въ FC, звѣзды полусферы сѣверной пребываютъ столько времени на горизонтѣ НО, сколько звѣзды на полусферѣ южной пребываютъ подъ горизонтомъ; ибо ER равно SC:

1923. 4е. Что всѣ звѣзды, находящіяся въ такомъ разстояніи отъ экватора АВ къ полюсу сѣверному Р, которое больше дополненія къ возвышенію полюса, то есть, которыя въ Парижѣ, на примѣрѣ, (гдѣ полюсъ возвышенъ на 48 градусовъ, 50 минутъ) удалены отъ онаго болѣе 41 градуса и 10 минутъ, дѣлаютъ цѣлое свое обращеніе на горизонтѣ и не имѣютъ заходженія никогда: таковы суть всѣ звѣзды, находящіяся между параллельнымъ кругомъ УО и полюсомъ сѣвернымъ Р: а напротивъ, которые удалены отъ экватора АВ больше, нежели на 41 градусъ, 10 минутъ къ полюсу южному М,

какъ

какъ то всѣ звѣзды, находящіяся между параллельнымъ кругомъ  $NV$  и южнымъ полюсомъ  $M$ , никогда не появляются на горизонтѣ: потому что параллельные круги, описываемые сими послѣдними звѣздами, находятся всѣ ниже горизонта  $HO$ , когда описываемые параллельные круги первыми всѣ выше горизонта. То же видится въ сферѣ косвенной южной, но въ обратномъ порядкѣ.

1924. Что касается до планетъ, которыя переходятъ изъ одной полусферы въ другую, переходя Зодіакъ (1793), какъ то Луна, Марсъ, Юпитеръ и проч., то дуги ими описываемыя на горизонтѣ, въ сферѣ косвенной сѣверной, суть гораздо больше, нежели описываемыя ими подъ горизонтомъ, доколѣ онѣ находятся въ сѣверной сторонѣ отъ экватора: но противное сему бываетъ, когда онѣ на югѣ; то есть, когда, на примѣрѣ, луна перешла черезъ экваторъ  $AB$ , и находится въ полусферѣ сѣверной въ половинѣ Зодіака, котораго въ срединѣ находится часть  $TE$  эклиптики, тогда она долѣе бываетъ надъ горизонтомъ, нежели подъ горизонтомъ (1914), и тѣмъ долѣе, чѣмъ больше приближается къ широту Рака  $ED$  (1916); противное сему

сему бываетъ, и съ тѣми же пропорціями, когда она въ полусферѣ южной, въ части ТС эклиптики.

1925. Двѣ страны, лежащія подъ равными широтами, но изъ которыхъ одна Е на сѣверѣ, а другая F на югѣ отъ экватора АВ, имѣютъ годовыя времена всегда противоположныя: лѣто одной дѣлаетъ зиму другой (1939); весна одной есть осень для другой. Причина сему та, что части параллельныхъ круговъ, находящіяся надъ горизонтомъ страны лежащей къ сѣверу, суть равны частямъ параллельныхъ круговъ, находящимся подъ горизонтомъ страны лежащей къ югу, ежели взять тѣ же дни. Поелику мы предполагаемъ, что широты равны, то часть ЕК круга параллельнаго, находящаяся надъ горизонтомъ страны, лежащей къ сѣверу, равна части SC параллельнаго круга, подобнаго находящейся подъ горизонтомъ страны лежащей къ югу: и такъ въ одной изъ сихъ странъ продолженіе дня равно продолженію ночи другой страны; и въ одной бываетъ лѣто, когда въ другой зима.

1926. Земли, лежащія подъ одинакимъ параллельнымъ кругомъ, на одной сторонѣ отъ экватора, имѣютъ всегда одинакое про-

продолженіе дня и одинакое годовое время, въ какомъ бы онѣ разстояніи другѣ отъ друга ни были; потому что, имѣя одинакую высоту полюса, всѣ параллельные круги бывающіе пересѣчены горизонтомъ одинаково. И такъ *Неаполь* и *Пекинъ*, которые почти подъ одинакою сѣверною широтою, имѣютъ одинакія также и годовыя времена и почти одинакое продолженіе дня въ то же время, хотя и отстоятъ одинъ отъ другаго на 2500 миль.

1927. Изъ сказаннаго видно теперь, что все, что есть особенное въ семъ положеніи сферы, происходитъ отъ суточного обращенія земли около оси РМ, и отъ косвенности сея оси, равно какъ и экватора АВ къ горизонту НО. Ибо каждая точка поверхности земли описываетъ кругъ отъ запада къ востоку (1817) въ теченіе 23 часовъ, 56 минутъ, 4 секундъ (1818); и всѣ сии круги, которые имѣютъ попеременно тѣмъ меньшій, чѣмъ они ближе къ полюсу, суть параллельны къ экватору и наклонены, какъ и онъ, къ горизонту (1912). Отъ чего и должно произойти кажущемуся суточному движенію звѣздъ отъ востока на западъ, и съ такою же степенію косвенности (1919).



1928. Сфера параллельная есть та, въ которой полюсы удалены отъ горизонта, съ каждой стороны, на 90 градусовъ, и въ которой экваторъ параллеленъ къ горизонту, или лучше сказать, въ которой самой экваторъ служилъ вмѣсто горизонта. Сія сфера принимается только для двухъ почекъ на землѣ, именно, для двухъ полюсовъ; то есть, для двухъ почекъ земли, которыя имѣютъ 90 градусовъ широты. Положимъ, что РАМВР (фиг. 289) есть меридіанъ; АВ экваторъ и горизонтъ; ЕС эклиптика; МР ось, на которой земля оборачивается; ЕД пропикъ Рака; ЕС пропикъ Козерога; GІ и КL круги полярные; Р полюсъ сѣверной и зенитъ; М полюсъ южной и надиръ. Въ семъ положеніи усматривается, что полюсъ Р въ зенитѣ, то есть на 90 градусовъ высоты, а экваторъ АВ смѣщенъ съ горизонтомъ. Всѣ параллельные круги къ экватору, на полусферѣ сѣверной АРВ, находящаяся цѣлыя поверхности горизонта АВ; и всѣ параллельные круги, находящіеся къ югу отъ экватора, или въ полусферѣ южной АМВ, суть ниже горизонта АВ. Изъ сего происходятъ явленія слѣдующія.

1929. Въ параллельной сферѣ видна только половина неба и неизмѣнно таже; звѣзды,

Тожд III.

I

зды,

зды, которыя суть надъ горизонтомъ АВ, никогда не заходятъ: онѣ всегда пребывающѣ на той же высотѣ; а находящіяся на другой полусферѣ никогда не появляющіяся.

1930. Въ параллельной сферѣ, Наблюдатель, стоя неподвижно, находится почти подъ полюсомъ Р, и дѣлаетъ оборотъ, какъ на шипѣ, отъ правой къ лѣвой сторонѣ въ теченіе 23 часовъ, 56 минутъ, 4 секундъ (1818). Но какъ сіе движеніе, которое весьма единообразно и весьма медленно, ничто не перемѣняетъ въ томъ отношеніи, которое имѣющѣ къ нему предметы земные: то онѣ приписываютъ свое движеніе звѣздамъ, которыя усматриваютъ на небѣ, потому что видятъ оныя перемѣняющими непрестанно свое положеніе, относительно къ нему, и при томъ въ противномъ направленіи, такъ что онѣ думаютъ видѣть оныя сбирающимися отъ лѣвой стороны къ правой, около него.

1931. Въ параллельной сферѣ, звѣзды кажутся описывающими цѣлые круги, параллельные къ горизонту АВ; потому что въ семъ положеніи сферы, зенитъ Р, кото-

которой есть полюсъ горизонта, есть полюсъ міра, около котораго, кажется, дѣлаются всѣ сіи движенія. Изъ чего слѣдуешь, что звѣзды возвышеннѣйшія, какъ въ  $G$ , кажется, дѣлають свои обращенія въ меньшихъ кругахъ, нежели тѣ, которыя не такъ возвышены, какъ въ  $E$  или въ  $a$ ; ибо поперешники круга, которой описываютъ первыя, есть  $GI$ , меньшій, нежели  $ED$  или  $ab$ , поперешники круговъ описываемыхъ послѣдними. Тоже разумѣть должно о солнцѣ, лунѣ и прочихъ планетахъ: когда онѣ описываютъ параллельной кругъ  $ED$ , то дѣлають свое обращеніе въ меньшемъ кругу, нежели когда описываютъ параллельной кругъ  $ab$ , или экваторъ  $AB$ .

1932. Въ параллельной сферѣ, годъ состоитъ изъ одного дня и изъ одной ночи, каждые почти по 6 мѣсяцовъ; ибо, доколѣ солнце, на примѣрѣ, въ знакахъ сѣверныхъ (1914), находящихся въ части  $TE$  эклиптики, а именно, съ  $20^{\circ}$  Марта по  $22^{\circ}$  Сентября, полюсъ сѣверной освѣщенъ непрестанно; всѣ параллельные круги, которые солнце описываетъ каждый день, ошъ экватора  $AB$  до тропика рака  $ED$ , находясь надъ горизонтомъ, такъ что

солнце кажется, всякіе 24 часа, обходящимъ вокругъ горизонта, не приближаясь къ оному и не удаляясь отъ него, и не перемѣняя своей, какъ кажется, высоты, по крайней мѣрѣ чувствительнымъ образомъ, хотя въ самой вещи и перемѣняетъ оную, что усматриваешь уже по нѣкоторомъ времени. Но какъ скоро солнце, послѣ равноденствія осенняго, переходитъ въ знаки южные, находящіеся въ части ТС эклиптики, то во все время, пока оно тамъ остается, то есть, отъ  $\frac{22}{10}$  Сентября до  $\frac{20}{8}$  Марта, не появляешь на горизонтѣ; параллельные круги, имъ описываемые отъ экватора АВ даже до тропика Козерога ЕС, находятся всѣ на полусферѣ нижней и невидимой въ сѣверномъ полюсѣ Р (1929). И такъ Наблюдатель, находящійся подъ полюсомъ Р, видитъ солнце вокругъ него обращающееся почти 6 мѣсяцевъ, а потомъ столько же времени не видитъ его.

1933. Какъ планеты совершаютъ свои движенія собственныя въ орбитахъ, которыя мало удаляются отъ плоскости эклиптики ЕС (1793), то бываютъ, какъ и солнце (1932), то на одной сторонѣ экватора АВ, то на другой; слѣдовательно, въ



въ сферѣ параллельной сѣверной, находятся онѣ надъ горизонтомъ все время, пока онѣ въ половинѣ зодіака, котораго въ срединѣ часть ТЕ эклиптики; а подъ горизонтомъ, все время, пока бываютъ онѣ въ другой половинѣ зодіака, соотвѣтствующей другой части эклиптики ТС. И такъ каждая изъ нихъ, дѣлая, какъ и звѣзды (1931), обращеніе круговое кажущееся, въ теченіе почти 24 часовъ, непрестанно бываетъ видима изъ Р, почти половинное время теченія ея въ орбитѣ. И такъ луна видима надъ горизонтомъ почти  $14\frac{3}{4}$  дней непрерывно; Меркурій, почти 6 недѣль; Венера, почти  $3\frac{3}{4}$  мѣсяца; Марсъ, около  $11\frac{1}{2}$  мѣсяцовъ; Юпитеръ, около 5 лѣтъ 11 мѣсяцовъ; Сатурнъ, около 14 лѣтъ  $8\frac{1}{2}$  мѣсяцовъ; а Уранъ, около 41 года 8 мѣсяцовъ; послѣ чего каждая невидима бываетъ почти столько же времени, сколько была видима.

1934. Тѣ же явленія бываютъ въ параллельной сферѣ южной, которой полюсъ М въ ея зенитѣ, что легко себѣ представишь, переверотивъ *фиг. 289*.

1935. Въ параллельной сферѣ, тѣнь тѣла кажется оборачивающеюся каждой день, не перемѣняя чувствительно длины: *си*

шестіе чувствительнѣе круговое. И такъ чтобы сдѣлать такъ горизонтальныя солнечныя часы, то довольно раздѣлить кругъ на 24 равныя части, и въ центрѣ оного поставить вертикально указателя. Но точка полуденная будетъ не опредѣлена, и меридіанъ будетъ произвольно принятой.

### *О четырехъ Временахъ года,*

1936. Мы сказали (1904), что постоянное наклоненіе оси земли къ плоскости эклиптики и ея параллельность причиняющіе перемѣну годовыхъ временъ. Въ томъ мѣстѣ гдѣ, гдѣ солнце, въ полдень, находишься, сколько можно, близъ зенита, относительно къ широтѣ мѣста: зима, когда солнце, въ полдень, бываетъ отъ зенита въ самомъ далекомъ разстояніи и проч. Перемѣна годовыхъ временъ состоитъ въ томъ, что всѣ страны земли, лежащія подъ тропикомъ Рака, или подъ  $23\frac{1}{2}$  градусомъ широты сѣверной, видятъ солнце проходящее въ полдень чрезъ ихъ зенитъ въ день нашего лѣтняго оборота солнца, или солнцестоянія; а напротивъ всѣ страны, лежащія подъ тропикомъ Козерога, или подъ  $23\frac{1}{2}$  градусомъ широты южной, видятъ  
солнце

солнце въ своемъ зенитѣ въ полдень того дня, въ которой у насъ зимній поворотъ солнца; и что наконецъ всѣ страны, лежащія подъ экваторомъ, видятъ солнце проходящее чрезъ ихъ зенитъ въ полдень, въ оба равноденствія. Чтобы сіи дѣйствія могли быть отъ движенія земли около солнца, то надлежитъ ей имѣть такое положеніе, чтобы лучъ солнечный, направленный къ ней, упадалъ перпендикулярно на земной шрипкъ Рака, въ день нашего лѣтняго поворота солнца; на шрипкъ земной Козерога, въ день нашего зимняго поворота солнца; и на экваторъ земный, въ оба дни равноденственные. А чтобы такимъ образомъ упали лучи солнечные, довольно, ежели ось земли наклонена на  $23\frac{1}{2}$  градуса къ плоскости эклиптики, и ежели сія ось соблюдаетъ свою параллельность во все продолженіе обращенія годового земли около солнца.

1937. Положимъ, что  $S$  (фиг. 290) есть солнце;  $S$  и  $s$  двѣ точки противуположныя пущи годового земли;  $S$ , точка, въ которой она находится около  $21\frac{1}{2}$  Іюня;  $s$  точка, въ которой она находится около  $21\frac{1}{2}$  Декабря;  $EF$  или  $ef$ , поперешникъ экватора;  $Cc$  поперешникъ эклиптики, въ которой

торой находится орбита земли, и въ которой, слѣдовательно, находится всегда лучъ солнечный:  $HN$ , или  $ih$  поперешникъ эклиптики, означенный на земли;  $GH$  или  $gh$  поперешникъ тропика Рака;  $IK$  или  $ik$  поперешникъ тропика Козерога;  $PA$  или  $pa$  ось земли;  $P$  или  $p$ , полюсъ сѣверный;  $A$  или  $a$ , полюсъ южный. Ежели ось  $PA$  земли наклонена такъ, что экваторъ  $EF$  составляетъ уголъ въ  $23\frac{1}{2}$  градуса съ лучемъ солнечнымъ  $SC$ , то есть съ эклиптикою, то лучъ солнечный упадетъ перпендикулярно на точку  $H$  земли, удаленную отъ экватора  $F$  на  $23\frac{1}{2}$  градуса: то есть, что всѣ страны земли, лежащія подъ параллельнымъ кругомъ, котораго  $GH$  есть поперешникъ, или которыя имѣютъ  $23\frac{1}{2}$  градуса широты сѣверной, оборачиваясь на оси  $PA$ , перейдутъ въ сей день черезъ точку  $H$ , и въ полдень будущъ имѣть солнце въ своемъ зенитѣ, слѣдовательно, свое лѣто; а изъ солнца видѣнъ будетъ полюсъ земли сѣверной.

1938. Шесть мѣсяцовъ спустя, земля будетъ находится по другую сторону солнца  $S$  въ точкѣ  $s$  ея орбиты совершенно противоположной точкѣ  $C$  (1937). И такъ положимъ (что въ самомъ дѣлѣ есть), что ось  $pa$  параллельна къ оси  $PA$ , въ  
преж-



прежнемъ ея положеніи, и что она наклонена на такое же количество, въ ту же сторону неба, въ которую она оборочена была за шесть мѣсяцовъ; тогда лучъ солнечный *Sic*, вмѣсто того, чтобы соотвѣтствовать тропику Рака въ *g*, какъ то было въ первомъ случаѣ, будетъ ударять перпендикулярно въ *i*, въ тропикъ Козерога *ik*; такъ что всѣ страны земли, лежащія подъ параллельнымъ кругомъ, котораго поперешникъ есть *ik*, или которыя имѣютъ  $23\frac{1}{2}$  градуса широты южной, перейдутъ въ сей день, одна послѣ другой, чрезъ точку *i*, оборачиваясь вкругъ оси *pa*, и въ полдень будутъ имѣть солнце въ своемъ зенитѣ, слѣдовательно лѣто; а изъ солнца видѣнъ будетъ полюсъ южной.

1939. Когда лучъ солнечный *SH* соотвѣтствуетъ тропику Рака *GH* и перпендикуляренъ къ точкѣ *H* (1937), то всѣ земли, лежащія на сторонѣ полюса арктическаго *P*, или въ сѣверной полусферѣ земли, имѣютъ свое лѣто, потому что они принимаютъ солнечные лучи, сколько можно, менѣе косвенно; а страны, лежащія въ полусферѣ южной, въ то время имѣютъ свою зиму (1925): но какъ чрезъ движеніе

годовое земли около солища (1731), лучъ солнечной  $Si$  сдѣляется соотвѣствующимъ пропикку Козерога  $ik$ , и перпендикулярнымъ къ оному въ  $i$ , то всѣ страны, лежащія къ сѣверу, къ полюсу арктическому  $p$ , имѣть будутъ зиму, потому что они получаютъ солнечные лучи, сколько можно, косвенно: а въ то время южныя страны, или лежащія къ полюсу антарктическому  $a$ , имѣютъ свое лѣто.

1910. Что касается до весны и осени, то не трудно понять, что онѣ будутъ въ переходеніи отъ зимы къ лѣту и отъ лѣта къ зимѣ; ибо какъ ось  $PA$  или  $ra$  остается всегда параллельною сама къ себѣ (1938), а лучъ солнечный соотвѣствуетъ всегда перпендикулярно одной изъ точекъ окружности круга, котораго  $IN$  или  $ih$  есть поперешникъ; то, когда земля, подвигаясь впередъ въ своей орбитѣ, придетъ въ 90 градусовъ точекъ  $C$  или  $c$  (что бываетъ  $\frac{20}{8}$  Марта и  $\frac{22}{10}$  Сентября), лучъ солнечный будетъ ударять перпендикулярно на точку пересѣченія  $C$  или  $c$  экватора  $EF$  или  $ef$ , и эклиптики  $IN$  или  $ih$ . Изъ чего легко видѣть, что наклоненіе оси земли къ плоскости эклиптики и ея паралл.

параллельность постоянна и причиняетъ перемены годовыхъ временъ.

### О С о л н ц е.

1941. Солице не всегда бываетъ въ равныхъ разстояніяхъ отъ земли; оно отдаленнѣе бываетъ на 1171468 миль (1978), когда оно въ своемъ апогеѣ, нежели когда въ перигеѣ: и такъ казалось бы, что въ семъ послѣднемъ случаѣ теплоты его должна бы давать себя больше чувствовать. Однако стужа зимы и теплота лѣта не отъ единой отдаленности или близости солнца происходятъ, хотя и сія причина много онымъ пособствуетъ; ибо лѣтомъ солице въ своемъ апогеѣ (1755), а зимою въ своемъ перигеѣ. Теплота лѣта происходитъ отъ другихъ причинъ.

1942. 1е. Отъ того, что, лѣтомъ, лучи солнечные упадаютъ на землю не такъ косвенно. Возмемъ въ примѣръ какое нибудь мѣсто, на примѣръ Парижъ, находящійся въ В подъ 48 градусомъ 50 минутою сѣверной широты; зенишь его въ Z, а горизонтъ въ NO: какъ  $2\frac{1}{2}$  Іюня лучъ солнечный описываетъ тропикъ Рака GH (1937), то Наблюдатель въ В, видитъ солнце S на возвышеніи  $64\frac{1}{2}$  градуса; шесть

шестѣ мѣсяцовъ спустя, тогдѣ же Наблюдатель будетѣ находиться въ  $b$  (1938); зенигдѣ его будетѣ въ  $z$ , а горизонтѣ его  $no$ : и какѣ лучѣ солнечный  $Si$ , описываетѣ тогда пропикѣ Козерога  $ik$ , то сей Наблюдатель увидитѣ солнце на возвышеніи токмо  $17\frac{1}{2}$  градуса. Въ Механикѣ доказывается (482), что тѣло, дѣйствующее перпендикулярно на другое, дѣйствуетѣ со всею силою; а когда дѣйствуетѣ оно косвенно, то тѣмѣ съ меньшею силою дѣйствуетѣ, чѣмѣ больше направление его удаляется отѣ перпендикулярной линіи. Лучи солнечные, устремляемые по прямымъ линіямъ, должны слѣдовать тому же закону механическому, какѣ и прочія тѣла; слѣдовательно дѣйствіе ихъ должно быть измѣряемо синусомъ угла паденія (483).

1943. 2е. Отѣ того, что лучи солнечные, упавая лѣтомѣ не столь косвенно (1942), проходятѣ сквозь меньшую толстоту воздуха; ибо лѣтомѣ они проходятѣ толстоту только  $RR$  меньшую, нежели  $rb$ , которую проходятѣ зимою; и слѣдовательно не столько они ослаблены.



1944. Зе. Отъ того, что, лѣтомъ, солнце бываетъ долѣе на горизонтѣ, нежели подъ горизонтомъ: слѣдовательно имѣетъ времени больше грѣть землю. Сему противное бываетъ зимою.

1945. Поелику солнце далѣе отъ насъ лѣтомъ, нежели зимою (1941), слѣдуетъ, что народы, обитающіе на полусферѣ противоположенной намъ, то есть на полусферѣ южной, должны имѣть, при прочихъ равныхъ обстоятельствахъ, большій жаръ лѣтомъ, нежели мы, и большую стужу въ ихъ зиму. Ибо къ тѣмъ причинамъ, которыя теперь показаны (1942, 1943, 1944), должно прибавить, для нихъ, большую близость солнца въ ихъ лѣто, и большее отдаленіе сего свѣтила въ ихъ зиму.

1946. Многократно уже говорено было (1720, 1757, 1803, 1824, 1914 и пр.) о 12 знакахъ, чрезъ которые проходятъ планеты въ ихъ обращеніи около солнца, и которые самое солнце кажется облекаетъ, по обращенію земли около сего свѣтила (1757). Симв 12 знакамъ даны названія 12 созвѣздіи Зодіака (1719): не смотря на сіе, не должно ихъ смѣшивать на небѣ съ созвѣздіями,

ми, которыхъ названія имѣютъ. Во время *Гиппарха* они были почти одно; каждое изъ сихъ созвѣздій занимало тогда съ довольною точностію одну изъ 12 частей Зодіака, которая его именемъ названа. Но нынѣ уже не то: знакъ Овна, который есть первый, не иное что, какъ первая двенадцатая часть, или первая 30 градусовъ круга эклиптики, отъ точки пересѣченія ея экватора; но созвѣдіе Овна есть собраніе звѣздъ, которое прежде соотвѣщствовало, правда, на небѣ тому же мѣсту, которому и знакъ Овна соотвѣщствовалъ, но которое нынѣ подвинулось почти на 30 градусовъ, или на мѣру знака; такъ что нынѣ созвѣдіе Овна занимаетъ знакъ Тельца; созвѣдіе Тельца занимаетъ знакъ Близнецовъ; такъ и въ прочихъ.

1947. Первая точка Зодіака, или, что все равно, первая точка знака Овна всегда находится въ точкѣ пересѣченія экватора съ эклиптикою; отъ сей же точки начинаютъ считать долгому неподвижныхъ звѣздъ (1732). Но сія точка на небѣ, въ которой дѣлается равноденствіе весеннее, отступаетъ ежегодно на 50 секундъ

кундъ и около 20 перцій градуса: слабдовашельно неподвижныя звѣзды кажутся подвижнѣющимися ежегодно на сіе количество движеніемъ общимъ для нихъ всѣхъ, которое дѣлается отъ запада къ востоку около полюсовъ эклиптики, такъ что долгота ихъ всякой годъ прибываетъ на сіе количество (1732).

1948. Сіе общее движеніе звѣздъ неподвижныхъ не есть подлинное, а шокмо кажущееся, ради отступленія назадъ точекъ равноденственныхъ; которое отступленіе, говорятъ Астрономы, причиняемо бываетъ притяженіемъ солнца и луны, дѣйствующимъ на сплюснутую сфероиду земли; по которому притяженію, ось земли, ежели предположишь ее продолженною до неба, или полюсы экватора земнаго, перебѣгаютъ, движеніемъ отступнымъ, съ востока на западъ, около полюсовъ эклиптики, кругъ, котораго поперешникъ около 47 градусовъ. Но полюсы экватора не могутъ отступать безъ того, чтобы и экваторъ также не отступалъ; ибо всѣ его точки всегда необходимо удалены на 90 градусовъ отъ полюсовъ его; точки пересѣченія экватора съ эклипкою,

кою, или почки равноденственные, по сей же причинѣ, каждой годѣ ошсупають на 50 секундъ и около 20 терцій градуса.

1949. Изъ чего слѣдуетъ, что, ежели солнце находится въ соединеніи съ звѣздою въ то мгновеніе, какъ оно находится въ почкѣ равноденственной, то въ слѣдующій годѣ должно ему вспрѣшпть почку равноденственную прежде, нежели придетъ въ соединеніе съ тою же звѣздою. И такъ вступленіе солнца въ равноденствіе предшествуетъ концу обращенія его, относительно къ неподвижной почкѣ на небѣ; для сего сіе движеніе названо *ускореніемъ равноденствій*. Для сей причины кажущееся обращеніе солнца, относительно къ равноденствію, или годѣ солнечный, короче имѣетъ продолженіе, нежели годѣ звѣздный (1757).

1950. Неподвижныя звѣзды, кажется, дѣлають цѣлой оборотъ каждый день, отъ востока на западъ, около земли (1730); солнце также, кажется, каждый день дѣлаетъ тотъ же оборотъ (1756); но движеніе суточное солнца кажется медленнѣе, нежели движеніе неподвижныхъ звѣздъ. Сіи видимости причиняемы бывають еже-  
днев-



дневнымъ обращеніемъ земли около своей оси, которое совершается въ 23 часа, 56 минутъ, 4 секунды (1818). Если бы земля только вокругъ своей оси обращалась; если бы въ то время, какъ она симъ образомъ обращается, не шла по своей орбитѣ, то суточные движенія солнца и неподвижныхъ звѣздъ были бы одинакія: звѣзды, которыя бы перешли однажды меридіанъ съ солнцемъ, всегда бы оный переходили: ночь лѣтняя и ночь зимняя представляла бы одинакія созвѣздія для того же мѣста. Но по причинѣ годоваго движенія земли отъ запада къ востоку около солнца, чрезъ которое она подвигается въ орбитѣ своей всякой день на 59 минутъ, 8 секундъ и около 20 перцій, солнце кажется движущимся на такое же количество и въ ту же сторону въ эклиптикѣ; и такъ между тѣмъ, какъ земля *T* (фиг. 276) идетъ въ своей орбитѣ изъ *T* въ *d*, солнце *S* кажется подвижнымъ на небѣ изъ *e* въ *f*, а звѣзды кажутся идущими въ противную сторону. Отъ сего бываетъ, что ежели земля въ *T*, когда звѣзда *e*, которая перешла меридіанъ въ одно время съ солнцемъ *S*, опять къ оному приходитъ, то еще солнце

на нѣкоторое количество до онаго. не  
дошло; и такъ надобно, чтобы земля со  
дня на день дѣлала немного больше, не-  
жели только оборотъ на своей оси, чтобы  
достичь солнца; и такъ звѣзды, кажется,  
часъ отъ часу болѣе предускоряютъ солн-  
це: отъ чего и кажется суточное ихъ  
движеніе скорѣе, нежели движеніе солнца.

1951. Сии малая части оборота, ко-  
торая земля дѣлаетъ, каждый день, около  
своей оси сверхъ ея цѣлаго оборота, для  
достиженія солнца, сложенные вмѣстѣ, со-  
ставляютъ половину оборота черезъ шесть  
мѣсяцовъ, во время которыхъ звѣзды, ка-  
жется, перешли половину окружности неба;  
что и называется ихъ годовымъ движе-  
ніемъ (1731). Звѣзда  $\epsilon$ , которая, когда  
земля была въ  $T$ , находилась въ полдень  
на меридіанѣ, спустя шесть мѣсяцовъ по-  
слѣ, когда земля въ  $t$ , находится въ  
меридіанѣ въ полночь. Ибо въ положеніи  
земли  $T$  бокъ ея  $i$ , которой былъ оборо-  
ченъ къ солнцу  $S$ , еще остается обороченъ  
къ тому же свѣтилу въ положеніи  $t$ ; по-  
тому что она сдѣлала на своей оси пол-  
оборота лишніе сверхъ ежедневныхъ цѣлыхъ  
оборотовъ. Въ теченіе другихъ шести  
мѣся-

мѣсяцовъ, она дѣлаетъ еще другія лишнія поворота, что составляетъ двойной оборотъ, котораго мы не примѣчаемъ. Въ самомъ дѣлѣ, въ общемъ году 365 дней, или 365 разъ, по 24 часа, есть 366 разъ, по 23 часа, 56 минутъ, 4 секунды, которое есть время обращенія земли около своей оси (1818), и которое бы было продолженіемъ нашего дня, ежели бы земля имѣла только сіе движеніе, а не сбрасалась бы въ своей орбитѣ. Но какъ она употребляетъ, (ежели взять среднее число) 3 минуты, 56 секундъ, сверхъ продолженія обращенія ея около оси, на то, чтобы догнать солнце, то сіе и составляетъ средній нашъ день въ 24 часа.

1952. Поелику звѣзда, находившаяся въ полдень на меридианѣ, черезъ шесть мѣсяцовъ послѣ, находится на томъ же меридианѣ, въ полночь (1951), то изъ сего слѣдуетъ, что всѣ звѣзды, которыя за шесть мѣсяцовъ въ полдень были на горизонтѣ какого мѣста, находятся въ полночь на горизонтѣ того же мѣста; что въ самомъ дѣлѣ и бываетъ въ прямой сферѣ (1906). Въ сферѣ косвенной (1912) видимы въ году всѣ звѣзды, одна послѣ другой, которыя могутъ перейти на горизонтъ; а

К 2

въ

въ параллельной сферѣ (1928) видимъ всегда тѣ же звѣзды; но онѣ иногда въ соединеніи, иногда въ прошивостояніи съ солнцемъ.

1953. Во время, какъ земля дѣлаетъ свое обращеніе въ орбитѣ около солнца, видится съ нея солнце соотвѣтствующимъ послѣдственно всѣмъ точкамъ эклиптики. Когда она въ точкѣ *h* (фиг. 283) своей орбиты, то видится солнце соотвѣтствующимъ точкѣ *F* эклиптики; а когда она перебѣгаетъ часть *haf* своей орбиты, видится солнце перебѣгающимъ половину *FCH* эклиптики: когда она перебѣгаетъ другую часть *fch* своей орбиты, то видится солнце обходящимъ другую половину *НАФ* эклиптики. Но какъ она идетъ не такъ скоро въ сей послѣдней части *fch* своей орбиты (1839), то видится солнце долѣе въ половинѣ *НАФ* эклиптики, гдѣ находятся знаки сѣверные (1914), нежели сколько времени видится оное въ другой половинѣ *FCH*, въ которой находятся знаки южные. Разность отъ 7 до 8 дней.



О зодіакальномъ Свѣтѣ.

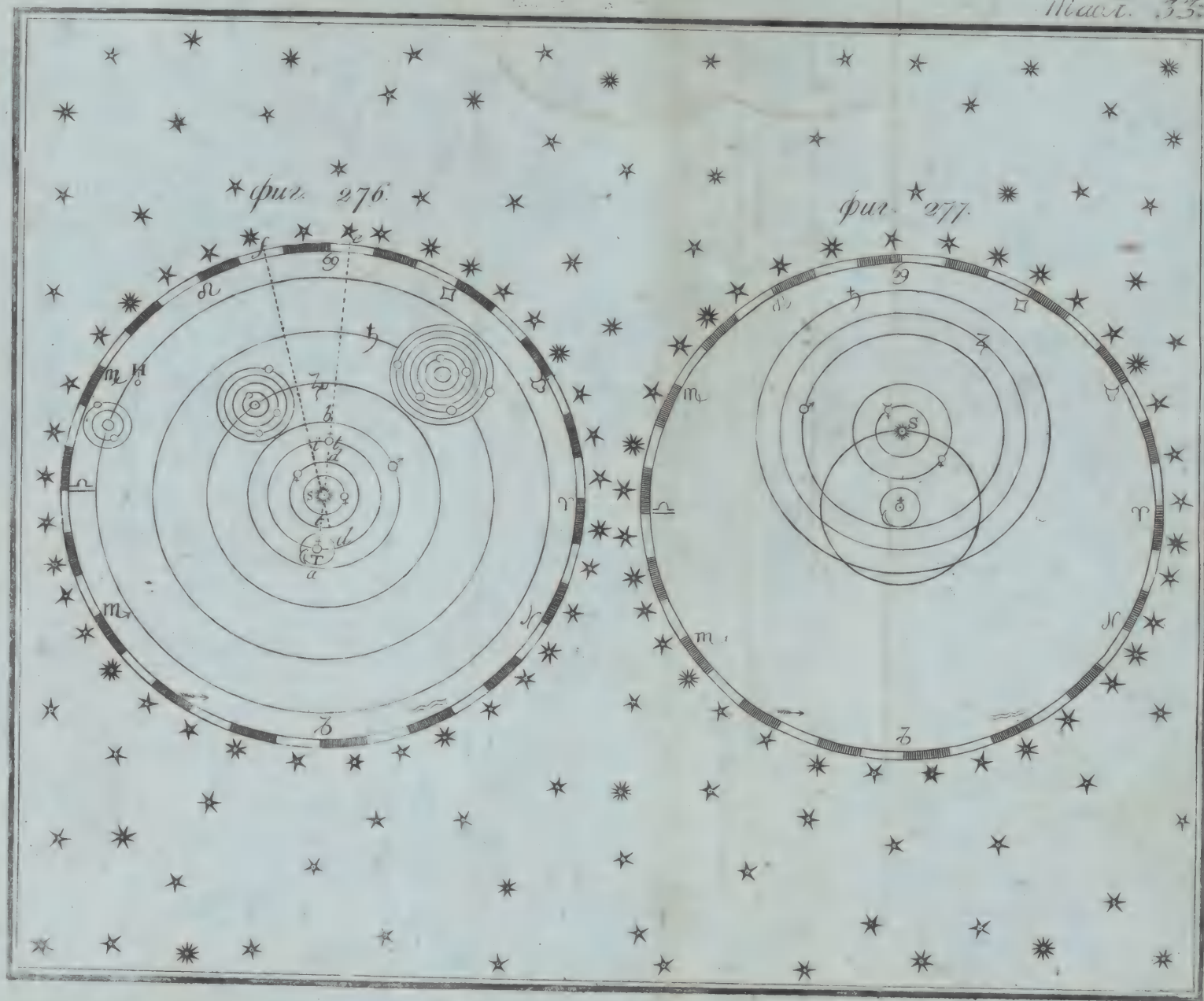
1954. Солнце окружено матерією жидкою, рѣдкою и тонкою, свѣщающеюся по себѣ, или токмо освѣщенною лучами солнечными, которая около сего свѣтила составляетъ какъ бы вѣкоторую атмосферу. Сія матерія въ большемъ количествѣ находится, и далѣе простирается около экватора солнца, нежели въ другихъ мѣстахъ; отъ чего солнечная атмосфера имѣетъ видъ чечевичнаго зерна; поперешникъ ея находится на плоскости экватора солнечнаго. Она открыта была 18 Марта 1683 году *Кассиніемъ*, которой продолжалъ ее видѣть до 26 числа того же мѣсяца. Сіе-то называется *свѣтомъ зодіакальнымъ*; ибо онъ кажется въ видѣ копья или пирамиды вдоль зодіака, въ которомъ онъ всегда заключается своимъ остріемъ и своею осью, и кажется лежитъ основаніемъ своимъ косвенно на горизонтѣ.

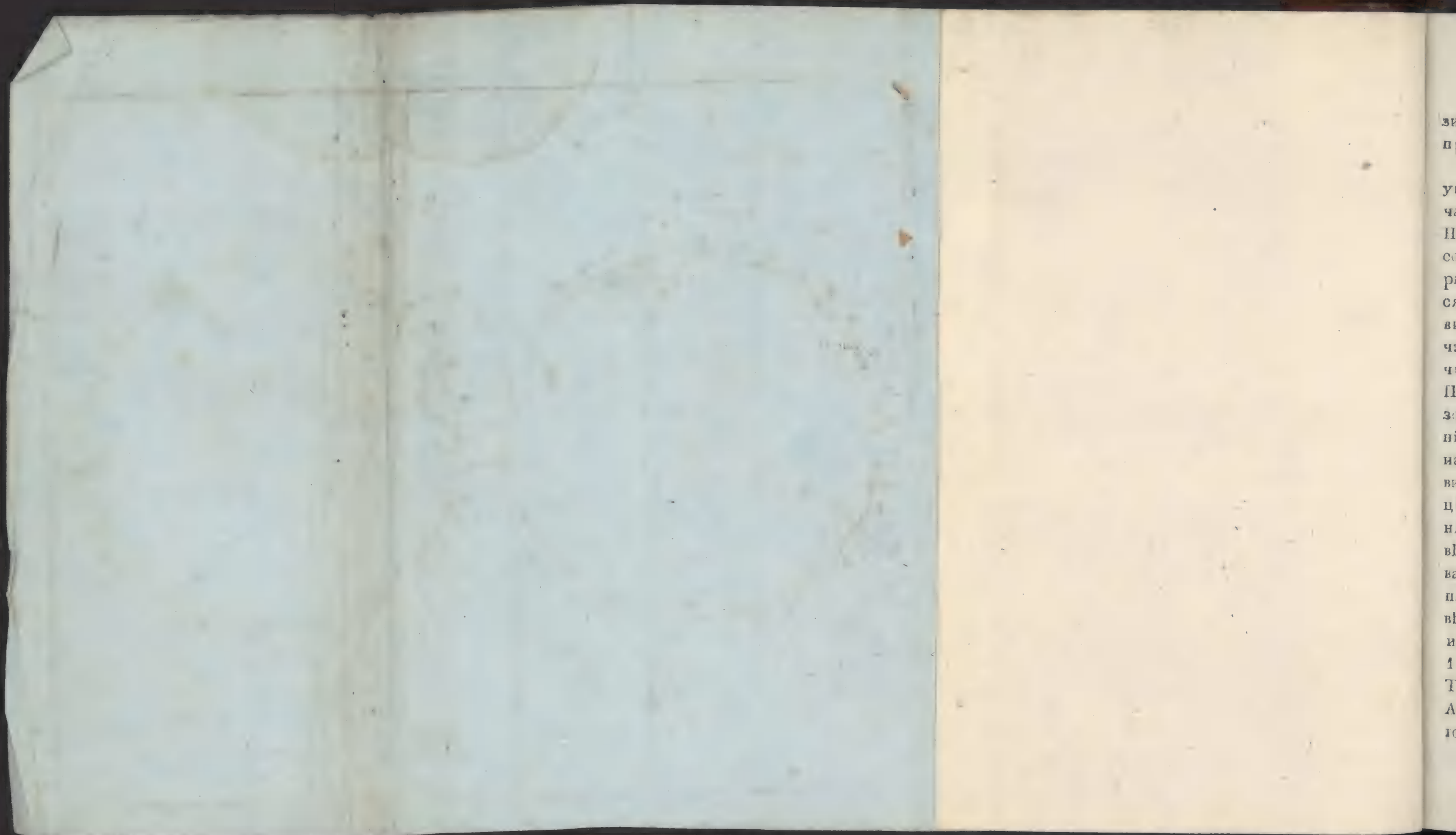
1955. Свѣтъ зодіакальный бываетъ больше или меньше видимъ, по обстоятельствамъ, необходимо къ сему нужнымъ, больше или меньше поспѣшествующимъ. Одно изъ важнѣйшихъ обстоятельствъ есть то, чтобы свѣтъ сей имѣлъ довольно долготу

ту на зодіакѣ, и чтобы въ то же время наклоненность Зодіака къ горизонту была не велика; ибо иначе ясность свѣта зодіакальнаго, похожая на свѣтлость млечнаго пути, совсѣмъ у насъ опнивается зарею (1976), и предъ восхожденіемъ и по захожденіи солнца.

1956. Свѣтъ зодіакальный обыкновенно появляется въ видѣ конуса или части вершена, имѣя всегда основаніе свое обращенное къ солнцу, а остріе къ какой либо звѣздѣ, находящейся въ зодіакѣ. Такъ онъ появляется весною вечеру; а осенью, поутру; восточное его остріе показывается ввечеру, а западное остріе поутру. Можно иногда видѣть оба острые конца въ ту же ночь, а именно около поворота солнца, а особливо зимняго, когда эклиптика дѣлаетъ вечеру и поутру углы почти равные съ горизонтомъ, и довольно большіе, чтобы оставивъ значную часть острія сверхъ линіи свѣтавія, такъ что можетъ оное казаться еще поверхъ оной на горизонтѣ. Въ поворотѣ солнца лѣтнемъ есть то неудобство, что весьма велико наклоненіе эклиптики къ горизонту, и что еще неудобнѣе, что продолжительна заря: но въ

зим-





зи  
пр  
у  
ча  
На  
со  
ри  
ся  
ви  
чл  
чи  
По  
зо  
ні  
на  
ви  
ц  
ня  
в  
ва  
пл  
в  
и  
1  
Т  
А  
ю



зимнемъ поворотѣ солнца бываетъ сему  
противное.

1957. И такъ наблюденія вечернія и  
утреннія показываютъ намъ только верхнія  
части явленія, въ разсужденіи горизонта  
Наблюдателя; ибо по мѣрѣ, какъ шаръ  
солнца восходитъ и приближается къ го-  
ризонту, или прежде нежели онъ спустит-  
ся на нѣсколько градусовъ, заря стано-  
вится, или еще остается довольно велика,  
что не допускаетъ видѣть сіе явленіе;  
что легко понять изъ слѣдующей фигуры.  
Положимъ, что ІКОА (фиг. 291) есть  
зодіакальный свѣтъ, и примемъ въ положе-  
ніи наиспособнѣйшемъ, чтобы видѣть его  
на горизонтѣ  $HR$ ; а именно, какъ бы онъ  
видимъ былъ въ Парижѣ вечеру, на кон-  
цѣ сумрака, на примѣрѣ, около послѣд-  
няго числа Февраля или перваго Марша  
въ пресѣченіи весеннемъ; или когда пер-  
вая точка Овна предполагается въ  $K$  на  
плоскости горизонта  $HR$ , а солнце въ  $S$ ,  
въ десятомъ градусѣ знака Рыбъ, на линіи  
или кругу оканчивающемъ  $CP$  сумраки зари,  
18 градусовъ ниже горизонта. Эклиптика  
 $TKZ$ , которая вмѣстѣ сходится съ осью  
 $AZ$  свѣта зодіакальнаго, составляетъ съ  
горизонтомъ  $HR$  уголъ около 64 градусовъ;

и остріе А сего свѣта упадаетъ между звѣздами шеи и головы Тельца, и оканчивается на десятомъ градусѣ знака Близнецовъ; изъ чего слѣдуетъ, что разстояніе AS острія его отъ солнца бываетъ тогда 90 градусовъ. И такъ, когда принять линію AS за полупоперешникъ или цѣлой синусъ, то она дастъ мѣру прочихъ частей свѣта и осмальной фигуры. И такъ ширина Ю сего свѣта или его основанія при горизонтѣ, будетъ въ семъ случаѣ болѣе 20 градусовъ и проч.; а осмальная часть IDZLO материи, составляющей оный, необходимо должна быть скрыта подъ горизонтомъ HR: то есть, часть IDLO верхней половины DLA и вся нижняя половина DLZ.

1958. Та же *фигура 291* представляетъ еще положеніе  $\Sigma z$ , въ которомъ долженъ свѣтъ сей быть, при равныхъ прочихъ обстоятельствахъ, поутру въ тѣ же дни непосредственно передъ свѣтаніемъ, когда уголъ  $Rtz$  между эклипшикою и горизонтомъ около 26 градусовъ, еслии вообразить только, что зритель, которой вечеру имѣлъ сѣверной полюсъ В въ правой, а южной М, въ лѣвой сторонѣ, оборотится къ востоку, будетъ имѣть напротивъ сѣверъ

веръ въ лѣвой, а полдень въ правой споро-  
ронѣ; а на оборотѣ все сіе явленіе бу-  
детъ, на примѣрѣ, когда смотрѣть  
на фигуру сзади насквозь, покажется  
ІКОА часть свѣта зодіакальнаго поутру  
осенью, около  $\frac{13}{4}$  или  $\frac{14}{2}$  Октября, когда  
солнце въ 20 градусѣ знака Вѣсовъ, а  
первая почка сего знака или пересѣченіе  
осени предположено въ К, на плоскости го-  
ризонна НК. Тогда только перемѣнитъ  
слѣдуетъ соотвѣствующія звѣзды.

1959. Изъ сказаннаго нами видно, что  
зодіакальный свѣтъ не можетъ показаться  
на горизонтѣ пою частию, которая близко  
окружаетъ солнце, безъ того, чтобы свѣт-  
лость дня или зари не уничтожила онаго,  
или по крайней мѣрѣ предѣлы его не сдѣ-  
лала совсѣмъ неизвѣстными. Полныя  
только затмѣнія солнечныя (2029) мо-  
гутъ намъ показать его нѣкоторымъ обра-  
зомъ до его края и въ густѣйшей его  
части; ибо извѣстно, что въ подобномъ  
случаѣ, какъ скоро кругомъ луннымъ  
закрѣтъ весь кругъ солнечный, то по-  
кажутся вкругъ луны закраины освѣ-  
щенныя и нѣкоторой родъ какъ бы космъ-  
тѣмъ больше густыхъ, чѣмъ оныя ближе  
къ краямъ.

1960. Свѣтъ зодіакальный удобнѣе и чаще долженъ быть видимъ въ жаркомъ поясѣ, а особливо около экватора, нежели въ другихъ климатахъ: 1е по тому, что въ сихъ странахъ наклоненіе Зодіака къ горизонту не такъ велико; 2е по тому, что зари тамъ всегда не продолжительны.

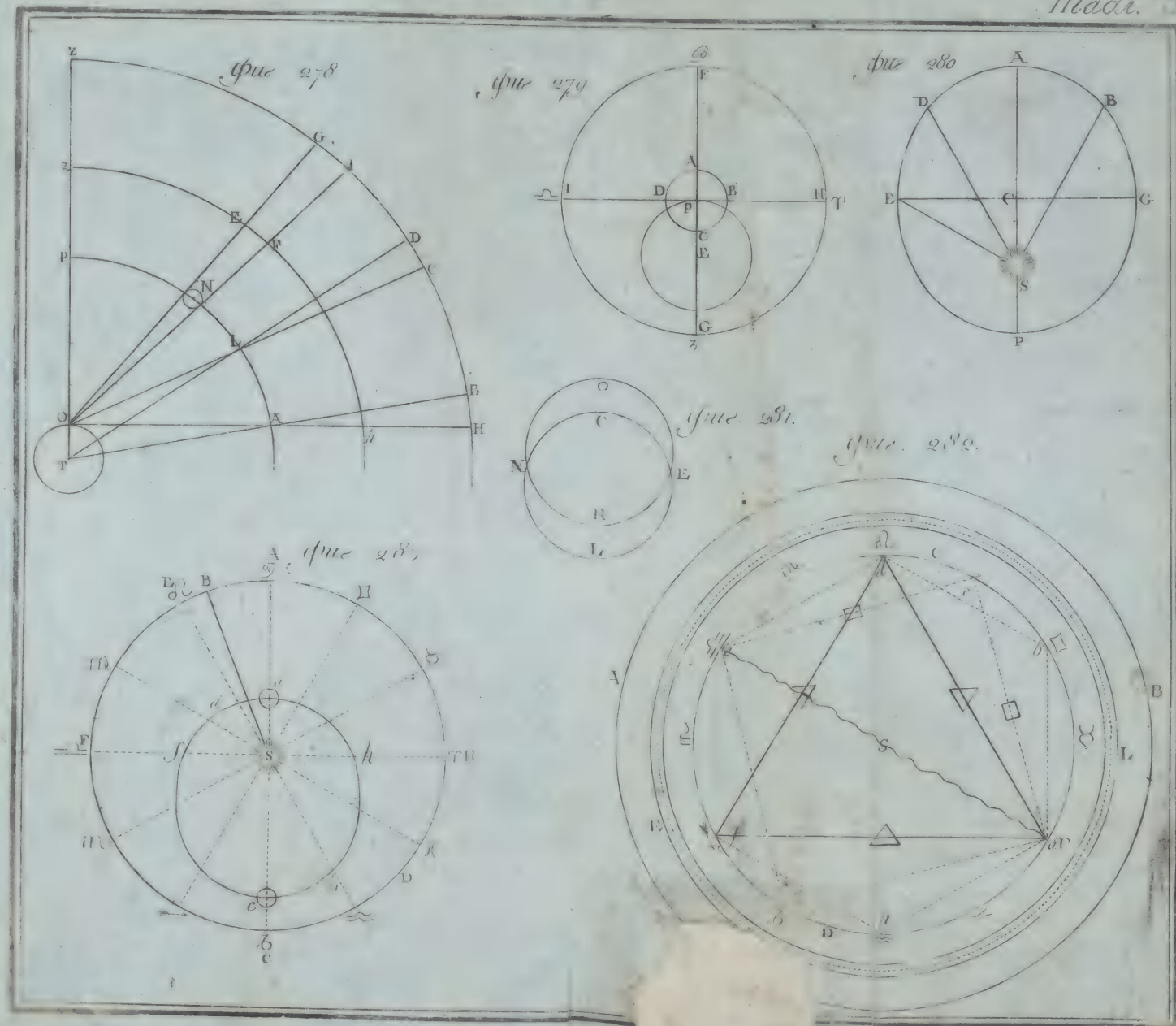
### О Раздѣленіи времени.

1961. Какъ надъ солнцемъ удобнѣе всѣхъ прочихъ небесныхъ тѣлъ наблюденія дѣлать, то оно всегда служило къ измѣренію времени. Извѣстно, что сіе раздѣляется на вѣка, годы, мѣсяцы, недѣли, дни, часы, минушы и проч.

1962. *День* называется время, въ которое солнце, кажется намъ, дѣлаетъ цѣлой оборотъ около земли отъ востока къ западу: что называется *днемъ Астрономическимъ*, которой продолжается отъ вступленія центра солнца въ плоскость меридіана мѣста какого либо, до того мгновенія, въ которое центръ того же свѣтила возвращается въ тотъ же меридіанъ, по совершеніи цѣлаго оборота. Продолженіе сего дня болѣе, нежели продолженіе оборота земли около своей оси (1818).

кошо-





кон  
вая  
око  
под  
вѣ  
дви  
лич  
зем  
неж  
дос  
вся  
ско  
кое  
пор  
няе  
ино  
пов  
да  
ми  
ско  
а  
вае

ра  
дн  
вѣ  
по

которой оборотъ однако есть причина первая кажущагося обращенія суточного солнца около земли (1903). Сіе происходитъ отъ того, что по годовичному обращенію земли въ ея орбитѣ, солнце, кажется, по-двигается каждый день на нѣкоторое количество въ эклиптикѣ; а по сему надобно землѣ отъ дня до дня дѣлать больше, нежели одинъ оборотъ на ея оси, чтобы достигъ солнце (1950). И такъ, при всякомъ суточномъ обращеніи, солнце нѣсколько отстаетъ, но не всегда на одинаковое количество; потому что земля, которая, двигаясь въ своей орбитѣ, причиняетъ сіе медленіе, иногда идетъ скорѣе, иногда медленнѣе (1762). Сіе и подало поводъ къ раздѣленію на *день гражданской или средній*, и *день астрономической или истинной*. День гражданской имѣетъ всегда равное продолженіе; а дня астрономическаго продолженіе бываетъ иногда больше, иногда меньше.

1963. Чтобы яснѣе представить себѣ разность между днемъ гражданскимъ и днемъ астрономическимъ, должно принять въ разсужденіе, что астрономической или подлинной день измѣряется возвращеніемъ  
солн-

солнца въ меридіанѣ, которое состоитъ изъ цѣлаго обращенія его въ экваторѣ, или въ одномъ изъ параллельныхъ круговъ, которое есть въ 360 градусовъ, и которое совершается въ 23 часа, 56 минутъ, 4 секунды, сложенного съ дугою экватора, или параллельнаго круга, соотвѣствующею истинному движенію суточному солнца по эклиптикѣ, которая дуга иногда больше, иногда меньше (1962).

1964. Что касается до гражданскаго или средняго дня, которой долженъ имѣть равное продолженіе во все теченіе года, то оный измѣряется цѣлымъ обращеніемъ солнца въ экваторѣ или въ одномъ изъ параллельныхъ круговъ, которое состоитъ изъ 360 градусовъ, и которое совершается въ 23 часа, 56 минутъ, 4 секунды, и дугою экватора, или параллельнаго круга, соотвѣствующею среднему суточному движенію солнца на эклиптикѣ, которая дуга въ 59 минутъ, 8 секундъ, 20 терцій градуса (1808), для пробѣжанія коея дуги потребно 3 минуты, 56 секундъ времени средняго, что и составляетъ продолженіе среднихъ сутокъ въ 24 часа средняго, каковыя показываемы бывають на хорошо устроенныхъ часахъ. Но вмѣсто  
того



того истинный часъ есть время, въ которое солнце протекаетъ 15 градусоѣ экватора, или одного изъ параллельныхъ его кругоѣ.

1965. Сія разность между часами истинными и между часами средними подала поводъ къ сему раздѣленію на *истинное время* и *время среднее*. Время среднее есть то, которое сложено изъ часоѣ имѣющихъ равное продолженіе, изъ часоѣ, которые держатъ средину между истинными часами самыми длинными, и между истинными часами самыми короткими: почему они и названы *часами средними*.

1966. Истинное время есть то, которое измѣряется подлиннымъ путемъ, который солнце, кажется, протекаетъ по экватору, или по одному изъ параллельныхъ кругоѣ; но продолженіе сего времени не всегда бываетъ равное для того же числа градусоѣ, и солнца возвращеніе въ меридіанъ бываетъ больше или меньше медленно (1962) для трехъ причинъ: 1 е. Земля, по шретьему закону *Кеплерову* (1792), неравныя часпи своея орбиты перебѣгаетъ въ равныя времена; она идетъ иногда скорѣе, иногда медленнѣе, и слѣдовательно солнце кажется

ся

ся намъ больше или меньше подвигающимися въ передѣ по эклиптикѣ. Въ первомъ случаѣ, день шановится долѣе, потому что земля, чѣмбы настичь солнце, должна прибавить къ цѣлому своему обороту около оси еще большую часть своего оборота (1962). Во второмъ случаѣ, по причинѣ противной, умаляется продолженіе дня. 2 е. На экваторѣ, или его параллельныхъ кругахъ, которые, кажется намъ, солнце описываетъ каждый день, берутся мѣры истиннаго времени: пятнадцать градусовъ сихъ круговъ равняются часу. Но наклоненность эклиптики, относительно къ экватору (1903), есть причиною, что равнымъ дугамъ эклиптики, взятымъ въ разныхъ разстояніяхъ отъ экватора, соотвѣстствуютъ не равныя дуги экватора. 3 е. Какъ орбита земли есть эллипсисъ, котораго фокусъ занятъ солнцемъ (1760), то части эклиптики, которыя солнце, кажется намъ, переходитъ, не равны частямъ орбиты, землею проходимымъ. Сии три причины спекаются иногда всѣ вмѣстѣ, и производятъ то же дѣйствіе, иногда же одна другой частію противится: для сего не только продолженія разныхъ дней суть между собою различны, но и разности  
сихъ

сихъ продолженій каждой день бывають  
не одинакія.

1967 Истинное время стекается съ  
среднимъ временемъ только четыре раза  
въ году, то есть  $\frac{14}{2}$  го Апрѣля,  $\frac{15}{2}$  го Іюня,  
 $\frac{30}{18}$  Августа ■  $\frac{23}{17}$  Декабря. Изъ сего слѣ-  
дуетъ, что, ежели предположимъ часы  
истинные совершенно вѣрными, которыми  
означится полдень  $\frac{14}{2}$  Апрѣля, въ то мно-  
веніе, какъ центръ солнца будетъ нахо-  
диться на меридіанѣ, то сіи часы будутъ  
означать тотъ же часъ, какъ и солнце,  
только въ четыре вышепомянутые дни:  
во всѣ же прочіе дни показывать будутъ  
разные часы; и сія - то разность между  
истиннымъ и между среднимъ временемъ  
называется *Уравненіемъ времени*.

1968. Мы видѣли (1964), что про-  
долженіе каждого дня есть 24 часа; но  
собственно *днемъ* называется продолженіе  
присутствія солнца на горизонтѣ, ■ *ночью*  
то время, въ которое солнце находится  
подъ горизонтомъ. День собственно такъ  
называемый или *натуральный* не вездѣ и  
не во всякое время равенъ; онъ разнствуетъ  
по разнымъ климатамъ и разнымъ вре-  
менамъ года.

1969.

1969. Продолженіе сего дня всегда почти 12 часовъ у живущихъ подъ экваторомъ, о которыхъ говорилось, что они имѣютъ сферу прямую (1908), ибо, въ семъ положеніи, экваторъ и всѣ его параллельные круги, которые, кажется, солнце описываетъ, раздѣляются горизонтомъ на двѣ равныя части.

1970. Продолженіе собственно называемаго дня въ 6 мѣсяцовъ у жителей полюсовъ, ежели есть оныя жители, которые имѣютъ сферу параллельную (1932); потому что изъ всѣхъ параллельныхъ круговъ, которые солнце, кажется, описываетъ, одни совсѣмъ надъ горизонтомъ, а другіе совсѣмъ подъ горизонтомъ, и оныхъ находится столько же съ одной, сколько съ другой стороны: и такъ въ семъ положеніи бываетъ только одинъ день въ году.

1971. Продолженіе собственно называемаго дня непрестанно бываетъ разное для обитателей земли, находящихся между экваторомъ и полюсами, которые имѣютъ сферу косвенную (1913 и слѣд.). Сіе продолженіе бываетъ въ 12 часовъ тогда только, когда солнце находится въ одной изъ точекъ



чекъ пересѣченія экватора съ эклипшикою (1940); но все же прочее время года бываетъ больше или меньше. Для обитающихъ между экваторомъ и сѣвернымъ полюсомъ, сіе продолженіе возрастаетъ, по мѣрѣ приближенія солнца отъ экватора къ шпроу Рака; что бываетъ послѣ нашего весенняго равноденствія; а напротивъ уменьшается, по мѣрѣ удаленія солнца отъ экватора къ шпроу Козерога; что бываетъ послѣ нашего осенняго равноденствія. Но сему противное бываетъ для живущихъ между экваторомъ и южнымъ полюсомъ. И такъ въ семъ положеніи, дважды только въ году бываетъ равноденствіе, то есть два только дни равные ночамъ, потому что одинъ только экваторъ разрѣзывается горизонтомъ на двѣ равныя части, а параллельныя онаго круги разрѣзываются бываютъ на двѣ неравныя части. Есть даже, къ полюсамъ, климаты, въ которыхъ нѣкоторые изъ сихъ параллельныхъ круговъ бываютъ всѣ надъ горизонтомъ, а другіе всѣ подъ горизонтомъ, но въ косвенномъ къ оному наклоненіи.

1972. Сіе есть продолженіе собственно называемаго дня для разныхъ обитателей земли, ежели принять въ разсужденіе дѣй-

Тожд III.

Л

спви-

сравнительное присутствие солнца на горизонте; но есть причина увеличивающая продолжение сего присутствия; и сия причина есть преломление лучей (1278), по которому видимъ солнце, при восхождении и захождении его, стоящимъ надъ горизонтомъ, когда оно въ самой вещи подъ горизонтомъ находился. Положимъ, что  $T$  (фиг. 292) земля;  $tz$  толщина атмосферы;  $S$  солнце, находящееся подъ горизонтомъ  $Hz$ ; лучъ  $Sc$ , выходящий отъ сего свѣтила и достигающій поверхности  $c$  атмосферы, которая имѣетъ больше плотности, нежели зѣрное жидкое вещество, изъ котораго переходитъ лучъ, въ точку  $c$  преломляется, приближаясь къ перпендикулярной лини  $pp$ , и направленіе получаетъ къ  $t$ , гдѣ находится Наблюдатель, которому и видится солнце по направленію  $ts$ , въ которомъ конецъ луча доходитъ до его глаза: и такъ видится ему сіе свѣтило ближе къ зениту  $Z$ , нежели оное въ самомъ дѣлѣ есть.

1973. Но какъ плотность атмосферы не во всѣхъ слояхъ одинакая, а возрастаетъ, приближаясь къ землѣ, то, на примѣръ, лучъ  $Da$  долженъ быть подверженъ многими

тимъ послѣдовательнымъ преломленіямъ, и  
дойши до Наблюдателя  $t$  по кривой линіи  
*abet*. И ежели прямая линія  $td$  есть ка-  
сательная къ сей кривой въ точкѣ  $t$ , то  
Наблюдатель видитъ солнце въ  $d$  гораздо  
выше надъ горизонтомъ, нежели  $D$  истин-  
ное мѣсто свѣтила.

1974. По сему дѣйствию преломленія,  
въ климатѣ Парижа, солнце, когда оно на  
горизонтѣ, видимо бываетъ 32 мя или  
33 мя минунами градуса выше, нежели  
въ самой вещи есть: слѣдовательно ви-  
димо оно бываетъ все выше горизонта,  
когда еще оно все подъ горизонтомъ  
(1751).

1975. Мы сказали (1968), что соб-  
ственно *день* называется время, въ  
которое видится солнце надъ горизон-  
томъ. Но ежели подъ симъ разумѣть  
все время, въ которое видимъ свѣтъ, то  
собственно называемый день продолжится  
весьма *зарями*.

1976. *Зарю* называется свѣтъ, рас-  
пространяемый солнцемъ въ атмосферѣ,  
за нѣсколько времени до восхожденія его,  
и спустя нѣсколько времени по захож-

деніи. И такъ бываетъ зря поушру, зря вечеру. Примѣчается, что одна изъ сихъ зарей начинаетъ быть видима поушру, съ восточной стороны, когда солнце еще находится почти на 18 градусѣ ниже горизонта; а другая, къ западу, исчезаетъ совсѣмъ не прежде, какъ когда солнце почти на 18 градусѣ подъ горизонтъ спустился. И такъ дуга въ 18 градусѣ означаетъ пониженіе круга зари, то есть круга параллельнаго къ горизонту, при которомъ начинается и оканчивается сумракъ. Но должно замѣтить, что сію дугу 18 градусѣ должно брать на вершикальномъ кругѣ, то есть, на кругѣ, которой представляется проходящимъ чрезъ зенитъ и разрывающимъ горизонтъ перпендикулярно.

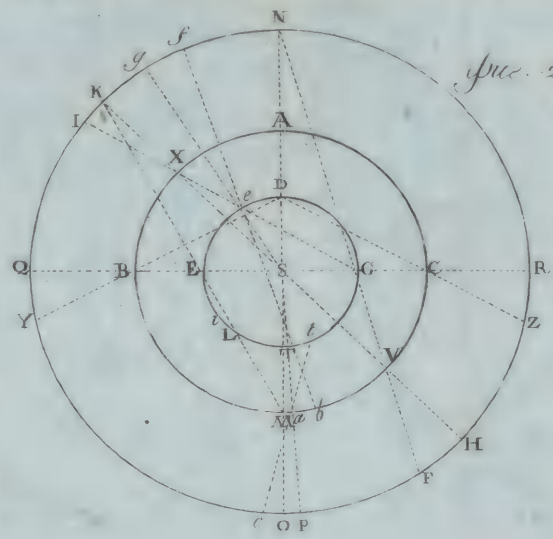
1977. Свѣтъ утренняя зари, съ того мгновенія, какъ покажется, умножается до восхожденія солнца; а свѣтъ вечерней зари отъ захожденія солнца уменьшается болѣе и болѣе, пока совсѣмъ исчезнетъ. Свѣтъ сей происходитъ отъ разсѣянія лучей солнечныхъ по земной атмосферѣ, которая преломляетъ и отражаетъ оныя во всѣ стороны. Для  
луч-

лучшаго уразумѣнія положимъ, что Т (фиг. 293) есть земля; ААА ея атмосфера; НН горизонтъ; ССС вертикальный кругъ, на которомъ измѣряется пониженіе солнца; S, солнце ниже горизонта, предъ восхожденіемъ или по заходженіи. Лучи солнечные Ss, Ss, Ss, Ss, направлены къ точкамъ В, В, В, В, до которыхъ бы они дошли, естли бы не встрѣтили атмосферы, которая, имѣя больше плотности, нежели эфирная матерія, выше ея находящаяся, и при томъ, принимая сіи лучи косвенно, преломляетъ оныя (1280), принуждая ихъ приближаться къ перпендикулярной линіи къ ея поверхности: и такъ, въ слѣдствіе законовъ преломленія, (1287 и слѣд.) загигаются они къ t, t, t, t, и даютъ такимъ образомъ чувствовать свѣтъ. По мѣрѣ, какъ солнце низпускается подъ горизонтъ, меньшее число солнечныхъ лучей доходитъ до сей части атмосферы, или не довольно изгибается, чтобы дойти имъ до поверхности земли. Для сего свѣтъ сей уменьшается мало помалу и совсѣмъ пропадаетъ, когда солнце низпустится на 18 градусовъ ниже горизонта.

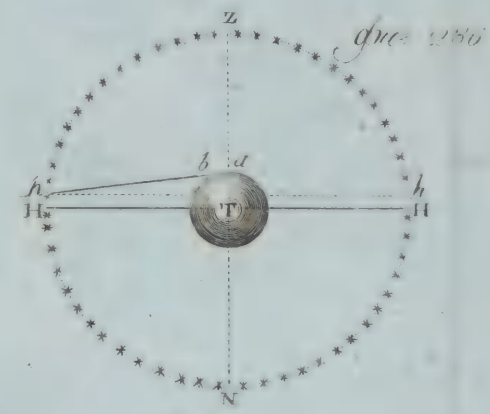


1978. Изъ вышесказаннаго сѣдуетъ (1976), что продолженіе зарей не должно быть равное во всѣхъ мѣстахъ на земли, ниже въ томъ же мѣстѣ въ разные времена года; ибо, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и въ нѣкоторыя времена, солнце восходитъ и низходитъ перпендикулярно къ горизонту, а въ другихъ, восхождение и низхождение его бываетъ косвенное, и тѣмъ косвеннѣе, чѣмъ склоненіе его (1910) больше; въ которыхъ случаѣхъ потребно больше времени на восхождение или низхождение на 18 градусовъ по вертикальному кругу.

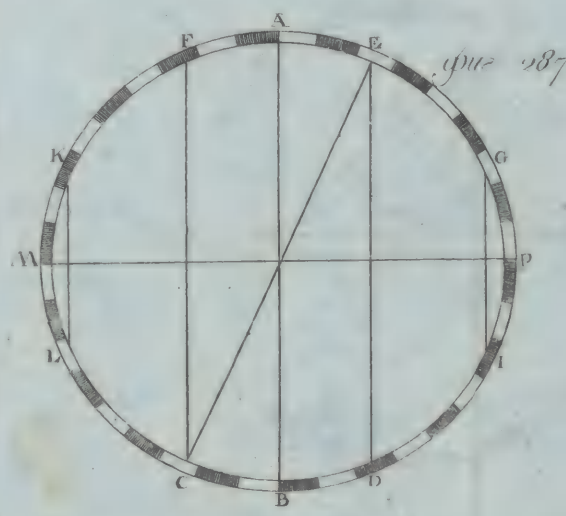
1979. Какъ солнце кажется перебѣгающимъ въ часъ, 15 градусовъ экватора, или одного изъ параллельныхъ круговъ (1907); то должно заключить, что зоря продолжается 1 часъ и 12 минутъ въ тѣхъ мѣстахъ земли, въ которыхъ солнце восходитъ и низпускается перпендикулярно къ горизонту, какъ сіе бываетъ, во время равноденствій, для обитающихъ подъ экваторомъ, или, что все равно, для имѣющихъ сферу прямую (1907); и сіе продолженіе увеличивается по мѣрѣ, какъ солнце удаляется больше отъ экватора, или получаетъ большее склоненіе.



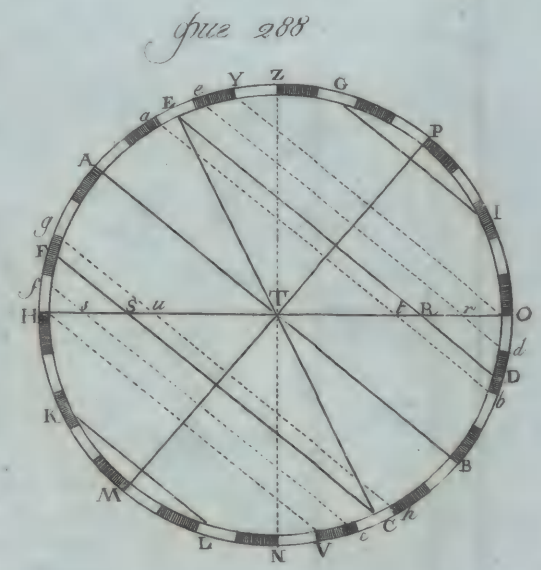
фиг. 284.



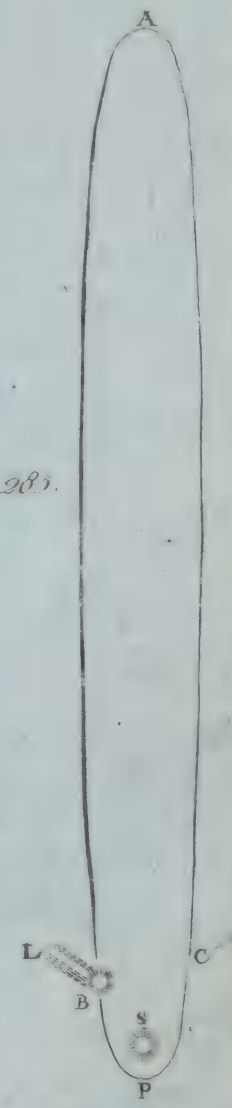
фиг. 285.



фиг. 287.



фиг. 288.



фиг. 289.



Д  
С  
С  
П  
В  
В  
П  
Е  
С  
Ж  
К  
В  
Н  
И  
П  
  
П  
С  
П  
Л  
Н  
Ж  
С  
П  
Н  
Л  
Д

1980. Также должно заключить, что для живущихъ между экваторомъ и полюсами, то есть, для имѣющихъ сферу косвенную (1912), продолженіе зари дѣлѣтомъ бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ полюсъ возвышеннѣе надъ горизонтомъ, или, что все равно, чѣмъ подъ болѣею широтою находится мѣсто, ими обитаемое; ежели широта мѣста сего такова, что солнце въ полночь низходитъ менѣе, нежели на 18 градусовъ ниже горизонта, какъ сіе бываетъ въ климатѣ Парижа, въ концѣ Іюня, то еще зря вечерній не окончается, какъ утренній начинается; и въ сіе время не бываетъ совершенно темной ночи.

1981. Изъ сего еще слѣдуетъ, что для тѣхъ, которые бы жили точно подъ полюсомъ, то есть, которые бы имѣли сферу параллельную (1928), зарѣ должно появляться почти за два мѣсяца до появленія солнца на горизонтѣ ихъ, и продолжась столько же времени по захожденіи солнца. И такъ, въ сферѣ параллельной, темная ночь бываетъ только два мѣсяца; но и въ сіи два мѣсяца дважды является луна на горизонтѣ каждый разъ на  $14\frac{3}{4}$  дней.

1982. Астрономической день (1962) начинается въ полдень истиннаго времени (1966), то есть въ то мгновеніе, когда центръ солнца на меридіанѣ; и оканчивается въ то мгновеніе, когда сей самый центръ, послѣ цѣлаго обращенія, приходитъ въ тотъ же меридіанъ. Въ Астрономіи, обыкновенно считаются 24 часа сряду одинъ за другимъ отъ одного полудня до другаго; такъ что въ 1 часъ по полуночи, вмѣсто того, чтобы начать считать опять съ 1 часа, продолжается счетъ 13 часовъ; въ 2 часа по полуночи, 14 часовъ, и такъ далѣе до 24 часовъ.

1983. Что касается до гражданскаго дня (1964), то не всѣ народы въ одно время начало оному полагали. Вавилоняне начинали считать свой день отъ восхожденія солнца; и тогда у нихъ начинался первый часъ ихъ дня. Іудеи и Ассиріяне считали свой день отъ захожденія солнца, что и понынѣ въ употребленіи у Италіанцовъ. Сія двѣ эпохи довольно не способны, потому что ежедневно разнятся. Всѣ почти прочія государства начинаютъ свой день отъ полуночи.



1984. Семь дней составляютъ недѣлю. Имена сихъ дней даны были по названіямъ главныхъ планетъ, коимъ оныя были посвящены древними Астрономами; на примѣръ *Суббота*, которой день былъ у нихъ первой, посвящена была *Сатурну*, *Воскресенье Солнцу*, *Понедѣльникъ Лунѣ*, *Вторникъ Марсу*, *Среда Меркурію*, *Четвертокъ Юпитеру*, а *Пятокъ Венерѣ*.

1985. Но изъ сего видно, что древніе, называя такимъ образомъ дни недѣли, не слѣдовали расположенію орбитъ планетныхъ. Ибо, почитая землю неподвижною въ центрѣ міра, а всѣ звѣзды обращающимися вкругъ оной ежедневно, располагали планеты въ слѣдующемъ порядкѣ: Сатурнъ, Юпитеръ, Марсъ, Солнце, Венера, Меркурій и Луна (1689). И такъ, ежели бы они слѣдовали сему порядку, какъ то бы и казалось естественнѣе, въ нареченіи имени каждаго недѣльнаго дня именемъ одной изъ планетъ, то сіи дни были бы расположены слѣдующимъ порядкомъ: Суббота, Четвертокъ, Вторникъ, Воскресенье, Пятокъ, Среда, Понедѣльникъ. Что же бы ихъ побудило расположить оныя совсѣмъ

иначе? Можно отвѣчать на сей вопросъ слѣдующее.

1986. Древніе полагали, что не только дни, но даже и часы каждаго дня находятся подъ господствіемъ какой нибудь планеты: по сему можно натурально думать, что каждый день получалъ имя отъ той планеты, которая господствуетъ надъ первымъ его часомъ. Такимъ образомъ, что кажется намъ въ некоторыхъ безпорядкомъ, будетъ весьма стройный порядокъ; ибо будетъ названъ днемъ Сатурна, который есть наша суббота, тотъ день, котораго первый часъ находится подъ господствіемъ Сатурна; слѣдующіе шесть часовъ найдутся будутъ подъ владычествомъ другихъ шести планетъ; а осьмой часъ, пятнадцатый и двадцатый второй подъ начальствомъ Сатурна, ежели слѣдовать всегда тому же порядку; двадцатый первый часъ подъ господствомъ Юпитера, а двадцатый четвертый подъ владычествомъ Марса. И такъ первый день слѣдующаго дня, который есть наше Воскресенье, будетъ подъ господствіемъ Солнца, по которому оный и названъ, такъ какъ и осмый, пятнадцатый и двадцатый второй часъ; а какъ двадцатый третій подчиненъ будетъ Венерѣ,

двадц

двадцать четвертый Меркурию; по шрестий день, который есть наш понедѣльникъ, будетъ находится въ обладаніи Луны, и такъ далѣе.

1987. И такъ пошчасъ можно увидѣшь расположеніе настоящее дней недѣли, когда принимать планеты такъ, чтобы одна послѣ другой слѣдовала черезъ двѣ; то есть переходя отъ первой къ четвертой, послѣ чего отъ четвертой къ седьмой, потомъ возвращаясь отъ седьмой къ шрестей и проч., какъ ниже показано.

- |              |                 |            |           |
|--------------|-----------------|------------|-----------|
| 1. Сатурнъ.  | 1. Суббота.     | 1 Сатурнъ. | Суббота.  |
| 2. Юпитеръ.  | 6. Четвертокъ.  | 4. Солнце. | Воскрес.  |
| 3. Марсъ.    | 4. Вторникъ.    | 7. Луна.   | Понедѣл.  |
| 4. Солнце.   | 2. Воскресенье. | 3. Марсъ.  | Вторникъ. |
| 5. Венера.   | 7. Пятокъ.      | 6. Меркур. | Среда.    |
| 6. Меркурій. | 5. Среда.       | 2 Юпитер.  | Четвер.   |
| 7. Луна.     | 3. Понедѣльн.   | 5. Венера. | Пятокъ.   |

1988. Четыре недѣли, 3 дни и около  $\frac{7}{8}$  составляютъ мѣсяцъ солнечный, время, въ которое солнце, кажется, проходитъ чрезъ одинъ знакъ или двенадцатую часть Зодіака.

1989. Двенадцать мѣсяцовъ составляютъ годъ, время, въ которое земля совер-

вершаетъ цѣлое обращеніе въ своей орбитѣ (1802); въ которое время солнце кажется намъ обходящимъ двенадцать знаковъ Зодіака. Изъ означеннаго нами продолженія каждаго мѣсяца видно (1938), что годъ состоитъ изъ 365 дней и около  $\frac{1}{4}$  дня. Сперва считали годъ въ 365 дней; но какъ земля, обошедъ всю свою орбиту, дѣлаетъ, относительно къ солнцу, 365, почти съ  $\frac{1}{4}$ , оборотовъ около своей оси, что и составляетъ годъ изъ 365 дней и 6 часовъ; то скоро примѣчено было, что равенствія, каждые 4 года, отступали почти на одинъ день. Чтобы поправить сіе неудобство, положено употребить сіи излишніе 6 часовъ на то, чтобы, въ каждые четыре года, одинъ годъ былъ цѣлымъ днемъ болѣе прочихъ и состоялъ бы изъ 366 дней.

1990. Годы, состоящіе изъ 365 дней, названы *простыми* или *обыкновенными*; а состоящій изъ 366 дней названъ *високоснымъ*, потому что прибавочный день къ сему четвертому году непосредственно прилагается былъ передъ 24мъ Февраля, который день по счисленію Римлянъ былъ *шестой* передъ календами Марта: и такъ  
въ

ѣ сей годѣ былъ *сей шестый день* дважды; почему сей день, который 24 го же Февраля, названъ *дважды шестый* (*Bis sextus* по Лавински, *Вісектос*, *висектосѣ* по Гречески, *високосѣ* по Россійски), и годѣ, въ которомъ онѣ находится, для сего названъ *високоснымъ*.

1991. Годѣ состоитъ не точно изъ 365 дней и 6 часовъ, но только изъ 365 дней, 5 часовъ, 48 минутъ  $45\frac{1}{2}$  секундъ (1802). И такъ, въ каждый годѣ, употребляемо было, прибавляя високосный день къ четвертому, 11 минутъ и  $14\frac{1}{2}$  секундъ лишнія. Сіе количество, хотя весьма малое, повторяемо бывъ многіе годы, сдѣлалось наконецъ весьма значнымъ; такъ что къ концу шестнадцатаго вѣка, при Папѣ *Григоріи XIII*, равноденствія подвинулись на 10 дней; то есть, что равноденствие весеннее вмѣсто того, чтобы быть 20 Марта, было 10 Марта. Сіе опущеніе, которое бы всегда увеличивалось, когда бѣ осталось безъ поправки, могло бы многое разстроить въ службѣ церковной. Чего ради *Григорій XIII*, посоветовавъ съ искусными Астрономами, приказалъ уничтожить сіи 10 дней; а чтобы

пре-

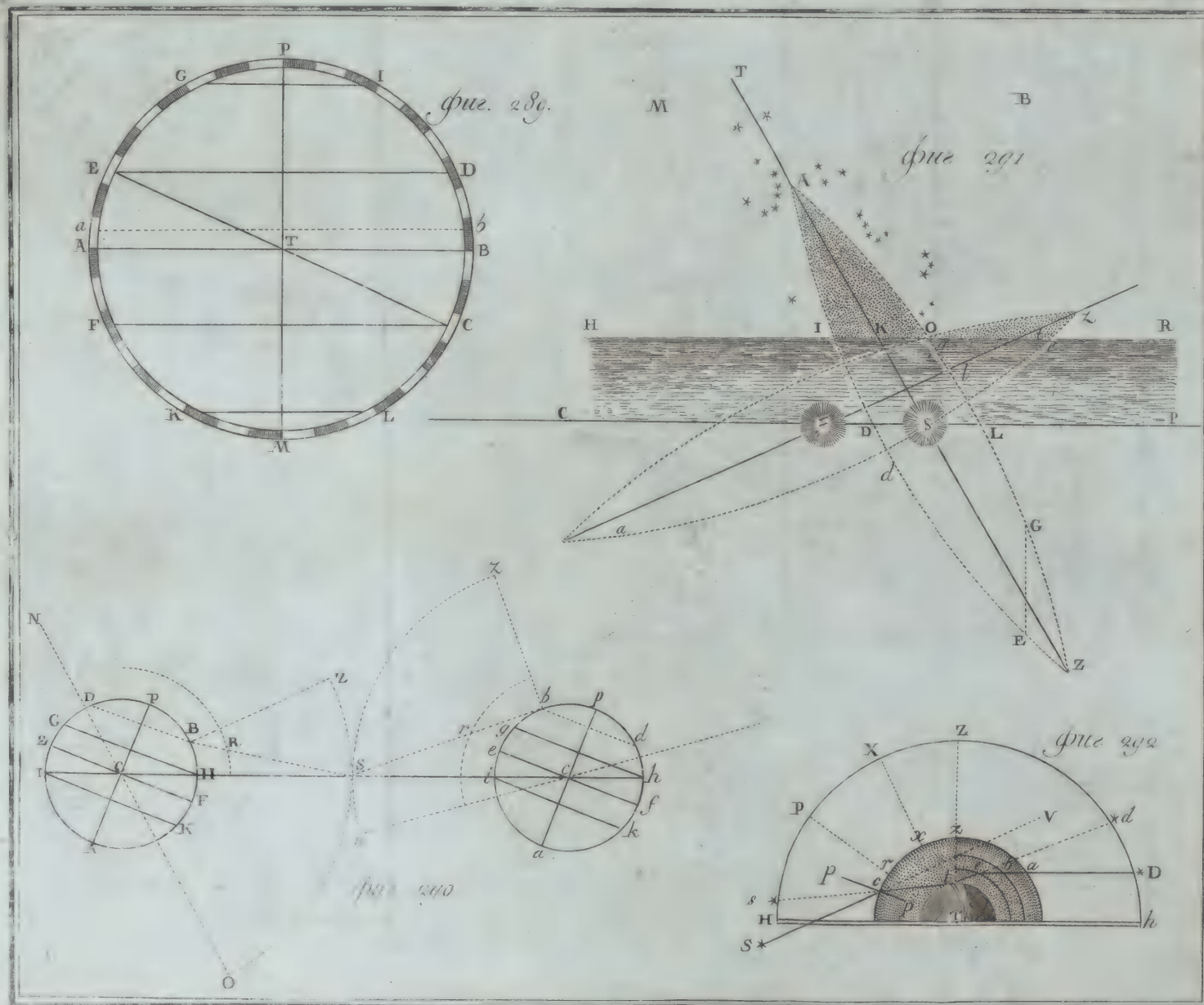


предупредишь погрѣшности, на будущее время, вычисливъ, что излишекъ, употребляемый въ каждый годъ черезъ 133 года, составитъ день, положено пропустить при високоса въ течение 440 лѣтъ. Сіе по переправленное счисленіе времени называется *новымъ стилемъ*.

1992. Какъ 11 минутъ  $14\frac{1}{2}$  секундъ, употребляемые ежегодно въ излишекъ, составляющіе день черезъ 128 лѣтъ, а не черезъ 133 года, то будетъ лишний день черезъ 3200 лѣтъ, то есть около 4800 года. И такъ надобно будетъ тогда уничтожить еще одинъ високосъ.

### О Лунѣ.

1993. Луна изъ всѣхъ планетъ ближайшая къ землѣ, и которая въ разсужденіи ея, имѣетъ движеніе самое скорое; ибо обращеніе ея около земли совершается меньше, нежели въ мѣсяцъ (1875 и 1876); въ которое время находишься она однажды въ соединеніи (1825) съ солнцемъ, и однажды въ противостояніи (1826).



1994

еньше  
ли не  
в по  
ащені  
на Зо  
в мѣс  
одипі  
ому  
ерезв  
1910)  
опоро  
саме  
квато

199

ый е  
уешв  
овина  
асть  
акв,  
ришел  
на п  
асть  
азных  
идно

199

олнце

1994. Когда земля обтекаетъ немного меньше двенадцатой часши орбиты своей, или немного меньше одного знака Зодіака, въ то время луна совершаетъ цѣлое обращение вокругъ земли; и такъ обтекаетъ она Зодіакъ весь (1719) меньше, нежели въ мѣсяцъ: изъ чего слѣдуетъ, что переходитъ она отъ одного пропика къ другому въ одинакое время, проходя дважды черезъ экваторъ, и что имѣетъ склоненіе (1910) иногда сѣверное, иногда южное, которое бываетъ большее или меньшее, по большому или меньшему удаленію ея отъ экватора.

1995. Луна имѣетъ токмо заимствуемый ею свѣтъ отъ солнца; изъ чего слѣдуетъ, что у нее всегда одна только половина освѣщена; ибо не можетъ большая часть ея оборочена быть къ солнцу. И такъ, по положенію ея, относительно къ зрителю, находящемуся на землѣ, должна она представлять большую или меньшую часть сея освѣщенныя половины. Сіи по разнымъ освѣщеніямъ ея называющіяся *разновидностями* (Phases) (1832).

1996. Когда Зритель находится между солнцемъ и луною, на примѣръ, ежели

ли луна въ  $L$  (фиг. 294), солнце въ  $S$ , и Зритель на земли  $T$ , то освѣщенная половина луны видима вся; и тогда говорится, что луна (или мѣсяцъ) *полная*. По мѣрѣ, какъ она приближается къ солнцу  $S$ , показываетъ только часть сея половины; которая часть, когда луна въ  $P$ , есть половина освѣщенной половины; и тогда говорятъ, что луны *последняя четверть*. Потомъ сія освѣщенная часть, къ зрителю обращенная, уменьшается со дня на день, до того, что совсемъ становится невидимою, и тогда луна находится между солнцемъ и землею, на примѣрѣ въ  $N$ ; сію перемену называютъ *новою луною*, или *новомѣсячiemъ*. Луна опять удаляется отъ солнца и опять начинаетъ показывать часть освѣщенной своей половины; когда бываетъ въ  $Q$ , то говорится о ней, что она въ *первой четверти*. Сія освѣщенная доля, видимая для Зрителя, увеличивается со дня на день, пока луна, пришедъ въ  $L$ , представитъ зрителю всю освѣщенную половину, и тогда называется *полною*.

1997. Когда луна находится между четырьмя точками  $Q, L, P, N$ , которые  
выше



выше мы именовали (1996), и на половинномъ отъ каждой изъ нихъ разстояніи, то есть на 45 или на 135 градусовъ отъ солнца, съ той и съ другой стороны, тогда говорится, что луна въ ея *осминахъ*. Въ первой въ А, и въ четвертой въ D, она представляетъ намъ осьмую только долю освѣщенной своей поверхности; а во второй В и третьей С, она представляетъ намъ три осмыхъ доли.

1998. Въ разновидностяхъ А, Q, В, которыя находятся между новою луною N и полною луною L, выпуклость освѣщенной части обращена къ западу, а въ разновидностяхъ ея въ С, Р, D, находящихся между полною луною L и новою луною N, сія выпуклость обращена къ востоку.

1999. Въ первой осминѣ А и въ четвертой D, освѣщенная часть, представляемая намъ луною, имѣетъ видъ серпа. Тогда довольно явственно видна прочая часть луны, которая видимою становится чрезъ солнечные лучи, отраженные отъ поверхности земли: ибо какъ намъ *луна свѣтитъ*, такъ и *земля лунѣ свѣтитъ* и съ подобными луннымъ перемѣнами.

*Томъ III.*

М

2000.

2000. Выше сказали мы (1875), что продолженіе обращенія луны около земли, относително къ неподвижной какой точкѣ на небѣ, есть 27 дней, 7 часовъ, 43 минуты, 11 секундъ, 36 терцій; что называется ея *мѣсяцомъ періодическимъ*. Но время, протекающее между двумя ея соединеніями съ солнцемъ, есть 29 дней, 12 часовъ, 44 минуты, 3 секунды, 20 терцій; и сіе называется *синодическимъ мѣсяцомъ*, или *луннымъ мѣсяцомъ*. Разность между продолженіями сихъ двухъ обращеній происходитъ отъ того, что, во время синодическаго обращенія луны, земля проходитъ впередъ почти 29 градусовъ въ эклиптикѣ; и такъ надобно и лунѣ пройти дугу въ 29 градусовъ сверхъ своего цѣлаго оборота, дабы соединиться съ солнцемъ; а на сіе потребно 2 дни, 5 часовъ, 51 секунда, 44 терціи; что вмѣстѣ, съ продолженіемъ мѣсяца періодическаго, составитъ продолженіе мѣсяца синодическаго или луннаго.

2001. Обращеніе земли около своей оси, съ запада на востокъ (1818), есть причиною, что луна, кажется, ежедневно дѣлаетъ оборотъ около земли, съ востока на западъ; чѣмъ изъясняется восхожденіе и захожденіе

ніе луны ежедневное, и что называется *днемъ луннымъ*.

2002. Но во время сего видимаго сущаго обращенія луны, съ востока на западъ, въ самой вещи она подвигается въ своей орбитѣ почти на 13 градусовъ съ запада на востокъ (1881); отъ чего, въ каждыя сутки, восхождение и захождение ея, равно какъ и прохожденіе чрезъ меридіанъ, бываетъ позже на нѣкоторое количество времени, которое бываетъ разное, но средняя онаго мѣра есть 4' минутъ. Ибо легко то понять, что, дабы лунъ прип-ти въ меридіанъ того же мѣста, по совершеніи цѣлаго обращенія, надобно землѣ около своей оси еще перейти 13 градусовъ сверхъ цѣлаго своего оборота. Сіе время, нужное для прохожденія чрезъ прибавочные 13 градусовъ, дѣлаетъ позднымъ прохожденіе луны черезъ меридіанъ, равно какъ ея восхождение и захождение.

2003. Прежде сказали мы (1892), что луна оборачивается на своей оси съ западу на востокъ, и что употребляетъ на сіе обращеніе столько же времени, сколько и на періодическое свое обращеніе (1875) около земли; изъ сего слѣдуетъ, что она представляетъ намъ всегда одинакую часть своей поверхности. Въ самомъ дѣлѣ, не

возможно, чтобы человек, на примере; обошелъ окружность круга, имѣя всегда лице обращенное къ центру, и не сдѣлалъ купно обороту около себя. Однако же въ лунѣ примѣчается иѣкоторое какъ бы качаніе, которое производилъ небольшую переѣну въ расположеніи ея пятенъ; ибо онѣ кажутся попереѣнно больше или меньше удалены отъ сѣвернаго края и отъ западнаго края круга луннаго. Сіе качаніе называется *колебаніемъ*.

2004. Тройкое примѣчается *колебаніе: колебаніе суточное, колебаніе въ долготу, и колебаніе въ широту.*

2005. Колебаніе ~~суточное~~ равно параллаксу (1692) горизонтальному луны. Поелику сія планета представляетъ намъ почти всегда ту же сторону (2003), то слѣдуетъ, что Наблюдатель, которой бы изъ центра земли Т (фиг. 295) смотрѣлъ на луну L, увидѣлъ бы, во всѣ сутки, тотъ же кругъ луны, ограничиваемый тою же окружностію, или по крайней мѣрѣ нечувствительно разнящеюся. Но какъ Наблюдатель находится на поверхности О земли, то лучъ, проведенный къ центру шара луннаго L, не во всѣ сутки проходитъ чрезъ ту же точку поверхности луны;

луны; и сей лучъ не перейдеши  
черезъ линію  $TL$  центровъ, какъ въ  
случаѣ, когда луна въ Зевитѣ: ибо  
тогда  $TOZ$  будетъ сей лучъ. И такъ  
когда луна восходитъ, то точка  $I$  поверх-  
ности ея, на которую упадаетъ лучъ зрѣ-  
нія  $Oi$ , который идетъ къ ея центру,  
находится выше, нежели точка  $e$ , чрезъ  
которую проходитъ линія  $TeL$  центровъ.  
Слѣдовательно видна тогда часть  $c$  запад-  
ной полусферы луны, которой не видно бы  
было изъ центра  $T$  земли; а въ то же  
время теряется изъ виду равная часть  
полусферы восточной  $e$ , которая была бы  
видна изъ центра  $T$  земли. По сей же  
причинѣ, когда луна заходитъ, видна  
часть полусферы ея восточной, которая  
изъ центра земли не была бы видна; а  
теряется изъ виду, въ то же время, равная  
часть ея полусферы западной, которая  
была бы видна изъ центра земли. Ся  
есть причина колебанія ежедневнаго.

2006. Колебаніе въ долгому происхо-  
дитъ отъ неравностей движенія луны въ  
ея орбитѣ; луна, по третьему закону  
Кеплера (1762), тѣмъ быстрѣ идетъ,  
чѣмъ она ближе къ своему перигею. Обра-  
щеніе



щеніе луны около своей оси есть равно-  
мѣрное (57), такъ что въ четверть вре-  
мени, употребляемаго ею на сіе обращеніе,  
почно четверть оборота своего она сдѣлаетъ  
около оси. Но хотя на обращеніе своей  
орбиты употребляетъ она то же время,  
какое и на обращеніе свое около оси своей  
(1892); въ четверть сего времени она  
обтекаетъ не почно четверть своей орби-  
ты, но или немного больше, или немного  
меньше четверти, по мѣрѣ близости ея къ  
перигею или апогею. Сіи неравности въ ея  
движеніи суть причиною, что мы усма-  
триваемъ, иногда къ восточной ея части,  
иногда къ западной, доли поверхности  
ея, которыхъ прежде не видали. И сіе  
называется *колебаніемъ въ долготу*. Сего  
колебанія не бываетъ дважды въ каждомъ  
періодическомъ мѣсяцѣ, то есть, когда  
луна въ своемъ апогеѣ, и когда въ своемъ  
перигеѣ.

2007. Колебаніе въ широту происхо-  
дитъ отъ наклоненія оси луны къ пло-  
скости ея орбиты и къ плоскости эклип-  
тики. Ось луны, и, слѣдовательно, эква-  
торъ ея, наклонены къ плоскости ея  
орбиты почти на  $7\frac{1}{2}$  градусовъ; а къ пло-  
ско-

скосши эклиптики почти  $2\frac{1}{2}$  градуса, по вычисленію *Кассинія*. Почему иногда полюс, иногда другой полюс ея наклоняется къ землѣ, какъ и полюсы земли наклоняются къ солнцу (1937 и 1938). И такъ луна должна казаться качающеюся, и показывать намъ попеременно большую или меньшую часть каждаго изъ ея полюсовъ. Ибо когда она имѣетъ широту сѣверную (1793), то есть, когда она отстоитъ отъ эклиптики съ сѣверной стороны, то мы видимъ часть южной ея полусферы, которой не видимъ, когда она имѣетъ широту южную, или когда она отстоитъ отъ эклиптики съ южной стороны. Напротивъ, когда она имѣетъ широту южную, тогда видимъ часть полусферы ея сѣверной, которой не видимъ, когда имѣетъ она широту сѣверную. Колебание въ широту есть самое большое возможное, когда луна въ ея самыхъ большихъ широтахъ; а нѣтъ онаго, когда луна находится въ ея узлахъ (1814).

2008. Въ одинъ нашъ годъ, луна совершаетъ 13 оборотовъ и немного больше  $\frac{1}{3}$  оборота около своей оси; но каждое обращение луны около ея оси составляетъ сутки для нея; ибо въ каждое ея обращение

щеніе солнце освѣщаетъ всѣ части поверхности ея, одну послѣ другой; изъ чего слѣдуетъ, что въ одинъ нашъ годъ, для жителей луны, ежели оныя есть, только 13 дней и немного поменьше одной прелести дня.

### О Затмѣніяхъ.

2009. Выше мы сказали, что менѣе, нежели въ мѣсяцъ времени, луна бываетъ единожды въ соединеніи съ солнцемъ и единожды въ противуположеніи; но есть, въ соединеніи тогда, когда находится она въ *N* (фиг. 294) между солнцемъ *S* и землею *T*; а въ противуположеніи, когда она находится въ *L*, а земля *T* между нею и солнцемъ *S*. Казалось бы, что въ первомъ случаѣ, луна должна закрыть отъ насъ свѣтъ солнца; а во второмъ, земля должна бы препятствовать свѣту солнечному доходить до луны: по чему, при каждомъ такомъ случаѣ, должно бы быть затмѣніе. Однако же новыя луны и полныя луны часто проходятъ безъ затмѣнія; а когда оное и случается, то не всегда одинаковой величины, и не съ одинакаго краю круга (2027). Сему причины суть слѣдующія.

2010. 1 е. Орбита луны наклонена не много побольше 5 градусоѣ къ плоскости эклиптики (1868). Когда луна, въ минушу своего соединенія или противустоянія съ солнцемъ, находится въ какой нибудь своея орбиты точкѣ, нѣскольکو отдаленной отъ тѣхъ точекъ, въ которыхъ сія орбита пересѣкаетъ эклиптику, и которыя называются ея *узлами* (1814), то она имѣетъ довольно широты (1793), чтобы, въ соединенія ея, свѣтъ солнечный могъ доходить до земли, проходя выше или ниже луны; или, чтобы, въ противустояніи ея, свѣтъ солнечный могъ доходить до нея, проходя или выше, или ниже земли; и тогда не бываетъ затмѣній. Но ежели луна находится въ своемъ узлѣ, или близь онаго, во время своего соединенія; то заслоняетъ отъ насъ свѣтъ солнца, и сіе свѣтило видится затмѣненнымъ; во время же ея противустоянія, земля не допускаетъ свѣта солнца доходить до нея, и она кажется затмѣнною.

2011. 2 е. Узлы орбиты луны имѣютъ движеніе, по которому они перемѣняютъ мѣсто (1886). Если бы сіи узлы соотвѣтствовали постоянно нѣмъ же



почкамъ неба, що зашмѣнія, и солнечныя и лунныя, не могли бы иначе бытъ, какъ въ тѣ же мѣсяцы и въ тѣ же дни; чего не случается.

2012. И такъ наклоненіе орбиты луны къ плоскости эклиптики, и движеніе ея узловъ, учиняющъ зашмѣнія возможными, но не частыми.

2013. Три рода главные зашмѣній примѣчаются, то есть зашмѣнія луны, зашмѣнія солнца и зашмѣнія спутниковъ Юпитера. Весьма часто случается, что звѣзды зашмѣваемы бывающъ луною или другою какою планетою, а планеты зашмѣваются однѣ другими.

2014. *Затмѣніе луны* можетъ только бытъ въ полнолуніе (1996), то есть, когда луна въ противѣстояніи съ солнцемъ, и сверхъ того, когда находится она въ одномъ изъ своихъ узловъ (1814). или близь сего узла. Положимъ, что линія ЕЕ (фиг. 296) есть часть эклиптики. Какъ центръ земли не выходитъ никогда изъ сей линіи (1793), то и центръ ея тѣни на оной же всегда находится; и такъ сія тѣнь представлена черными кружками А, В, С, D, которые разрѣзываются діаметрально эклиптикою ЕЕ. Они суть какъ бы усѣченія,



нія, перпендикулярныя къ оси конуса тѣни (1198), соспавляемой землею, кошорыя должно предполагать какъ бы выспавившимися впереди фигуры и имѣющими солнце позади себя; какъ можно сіе видѣть въ *фигурѣ* 298, въ кошорой DEC есть конусъ тѣни, T земля, S солнце. Положимъ еще, что линія LL (*фиг.* 296) есть часть орбиты лунной, кошорая пересѣкаетъ эклипшику EE въ точкѣ N, называемой *узломъ*, соспавляя съ нею уголъ немного побольше 5 градусовъ (1868). Ежели, во время своего противостоянія, луна находится въ точкѣ F своей орбиты, то она будетъ весьма удалена отъ своего узла, кошорой находится въ N; она будетъ имѣть столь великую широту (1793), что не можно ей достать до конуса тѣни; она останется освѣщенною, и не произойдетъ затмѣнія. Но ежели будетъ находится въ точкѣ G, имѣя меньшую широту, то часть ея круга потрузится въ тѣнь и чрезъ то лишится свѣтлости: тогда будетъ затмѣніе, но только частное, кошорое было бы гораздо больше, когда бы луна была ближе къ своему узлу, какъ въ точкѣ H. Наконецъ, ежели во время противостоянія, луна

на-

находится точно въ своемъ узлѣ N, то затмѣніе будетъ не только полное, но центральное и даже съ замедленіемъ; ибо центръ луны будетъ опъвѣтствовать центру или оси конуса тѣни, составленной землею; а какъ сей конусъ тѣни DEC (фиг. 298) занимаетъ въ орбитѣ луны пространство FG или  $fg$  больше поперешника луны L или M, то и надобно сей планетѣ, для прохожденія сего пространства, время тѣмъ большее, чѣмъ поперешникъ тѣни больше поперешника луны. Для сего медлитъ сія планета въ тѣни.

2015. Самый способный случай къ продолжительнѣйшему медленію есть тогда, когда солнце S въ апотей (1749), а луна L въ перигей (1871); ибо тогда конусъ тѣни бываетъ самый большой, сколько можетъ быть; а луна, находясь въ точкѣ L своей орбиты, самой близкой къ землѣ, находится въ такомъ мѣстѣ тѣни, гдѣ она имѣетъ самой большой поперешникъ FG, до котораго луна можетъ достигнуть; когда же луна въ M апотей, то проходитъ сквозь конусъ тѣни, ближе къ его вершинѣ C, и слѣдовательно въ такомъ мѣстѣ  $fg$ , въ которомъ сія тѣнь уже.

2016. Когда луна и вся затмилась, то не переставать однако быть видима. Она обыкновенно кажется цвѣту красной мѣди или раскаленного желѣза, которое начинаетъ остывать. Сіе происходитъ отъ лучей солнечныхъ, которые преломляющыяся въ атмосферѣ земной (1977), и которыя пресѣкаясь, по преломленіи, освѣщаютъ слабо луну, не получающую лучей прямыхъ. Сей свѣтъ есть слабый, потому что въ маломъ количествѣ, и красноватъ, потому что лучи, способные произвести сей шокмо цвѣтъ, имѣютъ силу проникнуть сквозь нашу атмосферу въ подобномъ обстоятельствѣ (1492, 1716).

2017. Сей цвѣтъ, которымъ кажется луна покрыта въ такомъ случаѣ, весьма разный бываетъ въ разныхъ затмѣніяхъ: темнѣе онъ бываетъ, чѣмъ луна L ближе къ землѣ во время ея затмѣнія; потому что тогда преломленные атмосферою лучи не доходятъ до центра тѣни, или до оси конуса по причинѣ его широты. Бывали затмѣнія, въ которыхъ луна совершенно невидною становилась; но сіе бываетъ весьма рѣдко.

2018.

2018. Луна начинается всегда затмѣ-  
ваясь съ восточнаго своего краю О: сіе  
бываетъ отъ того, что она идетъ въ  
своей орбитѣ скорѣе, нежели солнце  
въ эклиптикѣ; слѣдовательно должна она  
встрѣтитъ тѣнь земли по направленію ея  
движенія GF, которое идетъ съ запада на  
востокъ.

2019. Какъ земля гораздо больше луны  
(1860), то и тѣнь ея составляетъ ко-  
нусъ, гораздо больше конуса тѣни лун-  
ной, и котораго вершина С простирается  
гораздо далѣе за орбиту луны. Для сего  
затмѣніе луны видится изъ всѣхъ мѣстъ  
DHE земли, въ которыхъ бы видима была,  
когда бы не была затмѣнна. Не то же  
бываетъ въ затмѣніи солнечномъ (2027).

2020. Затмѣніе солнца можетъ быть  
только въ новолуніяхъ (1996), то есть,  
когда луна въ соединеніи съ солнцемъ, и  
сверхъ того, когда луна находится въ одномъ  
изъ своихъ узловъ (1814), или весьма близ-  
ко къ сему узлу. Положимъ, что линія  
EE (фиг. 297) есть часть эклиптики:  
какъ центръ солнца никогда не выходитъ  
изъ сей линіи (1746); то въ какой бы точкѣ  
на сей линіи ни предположимъ его стоя-  
щимъ, должно всегда представлять, что

оно



бно разрѣзываемо бываетъ сею линіею діаметрально. Положимъ еще, что линія LL есть часть орбиты лунной, которая разрѣывается эклиптику EE въ точкѣ N, названной *узломъ*, составляя съ нею уголъ нейного больше 5 градусовъ (1868). Ежели, во время своего соединенія, луна находится въ точкѣ F своей орбиты, то будетъ весьма далека отъ своего узла, которой находится въ N: она будетъ имѣть столь великую широту (1793), что не можно закрыть ей солнце; и затмѣніе не послѣдуетъ. Но когда находишься она въ точкѣ G, имѣя меньшую широту, то заслонитъ отъ насъ часть круга солнечнаго; и тогда произойдетъ затмѣніе частное, которое было бы еще больше, если бы луна была ближе къ своему узлу, какъ на примѣрѣ въ точкѣ H. Наконецъ, ежели, во время соединенія, луна будетъ находится точно въ своемъ узлѣ N, то затмѣніе послѣдуетъ центральное; ибо центръ луны будетъ отвѣтствовать центру солнца.

2021. Еслили же видимый поперешникъ АВ (фиг. 299) солнца S больше видимого поперешника QR луны L, то солнце выступитъ изъ за луны краями и соспа-  
витъ



вѣтъ около луны свѣтлое кольцо ; и затмѣніе будетъ *кольцовое*. Сіе свѣтлое кольцо будетъ ширѣ, чѣмъ большая будетъ разность между видимыми поперешниками солнца и луны.

2022. Но ежели видимый поперешникъ NO ( *фиг. 300* ) луны L столь же великъ, или еще и больше поперешника АВ солнца S, то сіе затмѣніе будетъ казаться все закрыто луною : затмѣніе будетъ полное, и съ медленіемъ будетъ долговременнѣйшимъ, чѣмъ поперешникъ видимый луны будетъ больше видимаго поперешника солнца.

2023. Чѣмъ затмѣнію солнца быть кольцовому (2021), то къ сему самый способный случай есть, когда солнце находится въ перигеѣ (1749), а луна въ апогеѣ (1871). А чѣмъ оно было полное (2022), то способнѣйшій къ сему случай есть, когда солнце въ апогеѣ, а луна въ перигеѣ ; и тогда даже имѣетъ она самое долгое медленіе ; то есть, что въ семъ случаѣ все солнце бываетъ закрыто на самое долгое время, но сіе однако время никогда не бываетъ долге, по крайней мѣрѣ, нѣсколькихъ минутъ.

2024. Какъ движеніе луны скорѣе, нежели солнца, и движенія и шой и другого имбютъ направленіе отъ запада къ востоку, то есть, движеніе луны отъ R къ Q (фиг. 299) и отъ O къ N (фиг. 300), а движеніе солнца отъ B къ A; по сѣ сей стороны луна настигаетъ солнце своею скоростію. Для сей причины солнце начинаетъ всегда затмѣваться сѣ западнаго своего края B.

2025. Собственно сказать, не солнце затмѣвается, но земля, на которую падаетъ тѣнь луны; но въ обычай вошло называть сіе затмѣніе земли *затмѣніемъ солнца*.

2026. Какъ луна гораздо меньше земли (1860), то и тѣнь ея составляетъ конусъ NOC, не столь великой; по чему во всѣхъ затмѣніяхъ солнечныхъ небольшая токмо часть DEC земли находится въ тѣни. Сверхъ сего, сей конусъ тѣни QRC (фиг. 299) столь коротокъ, что часто случается, что вершина его C не достигаетъ до поверхности D земли T, какъ то въ кольцевыхъ затмѣніяхъ (2021). По чему и бываетъ при семъ слѣдующее:

2027. 1е. Что затмѣніе солнца хотя и центральное (2020), не бываетъ видимо для всѣхъ частей PDEQ (фиг. 300) земли, которыя должны быть освѣщаемы симъ свѣтиломъ, и что тѣ, которыя оно и видятъ, то видятъ затмѣниваемъ солнце не на одинакое количество и не съ одинаковой стороны. Ибо находящіеся въ F видятъ токмо затмѣнную часть солнца IB; а находящіеся въ G, видятъ токмо затмѣнную часть АК того же свѣтила. Но затмѣніе луны, ради противной сему причины, видимо бываетъ вездѣ, гдѣ бы она сама была видима, когдабъ не была въ затмѣніи (2019). Чего ради затмѣніи солнечныя бываютъ гораздо рѣже, нежели лунныя для какого нибудь опредѣленнаго мѣсяца :

2028. 2е. Что въ кольцевыхъ затмѣніяхъ (2021) кольцо свѣтлое, окружающее луну, видится только нѣсколько минутъ съ того же и одного мѣсяца; ибо чтобъ видѣть оное совершенно, то должно имѣть глазъ въ продолженной оси CD (фиг. 299) лунной тѣни, которая ось движется столь же скоро, сколько движеніе луны превышаетъ скорости движеніе солнца.

2029. Полное затмѣніе солнца есть зрѣлище ошмѣнное. Темнота бываетъ при семъ незапная и, такъ сказать, превосходящая шемношу самой мрачной ночи. Нельзя видѣть, куда ступить; пшцы падаютъ на землю, испуганныя шоль великою тьмою. Звѣзды и планеты видны столь же явственно, какъ бы и въ самую лучшую зимнюю ночь. Свѣтъ зодіакальный виденъ (1959) лучше, нежели во всякое другое время. Но первая малѣйшая частичка солнца открывшаяся мещетъ лучи свѣта незапнаго и яркаго, которые, кажется, разгоняютъ весь мракъ.

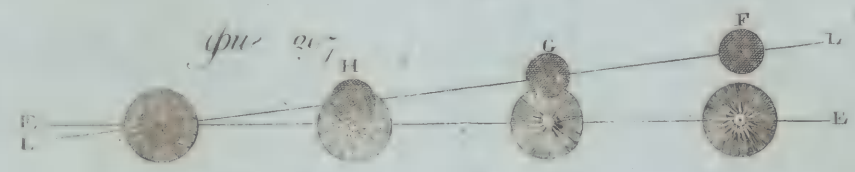
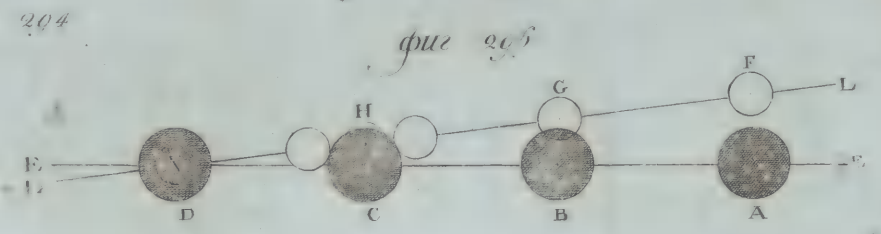
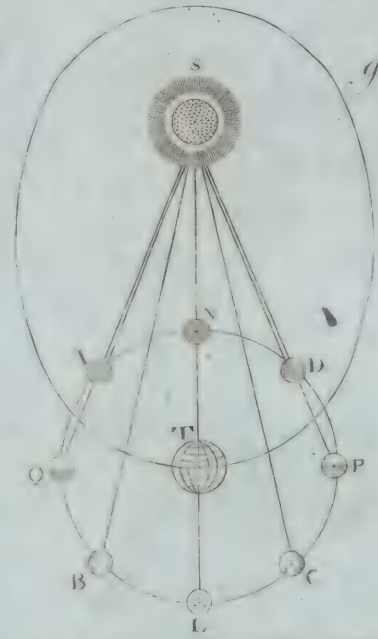
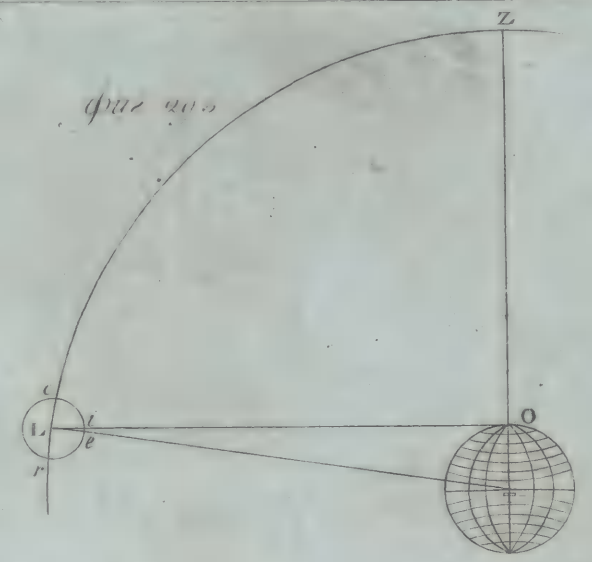
2030. Во всякомъ затмѣніи, лунномъ ли, солнечномъ ли, три вещи наипаче наблюдать должно, а именно, начало, средину и конецъ. Наблюдатели берутъ всѣ предосторожности нужныя, чтобы замѣшить точно время каждой изъ сихъ трехъ перемѣнъ, или разновидностей въ затмѣнномъ тѣлѣ. Въ полныхъ затмѣніяхъ должно наблюдать еще двѣ перемѣны, которыя суть полное вступленіе и начало выхода изъ тѣни. И такъ въ полномъ затмѣніи пять перемѣнъ наблюдать должно, а именно: начало вступленія въ тѣнь, которое есть

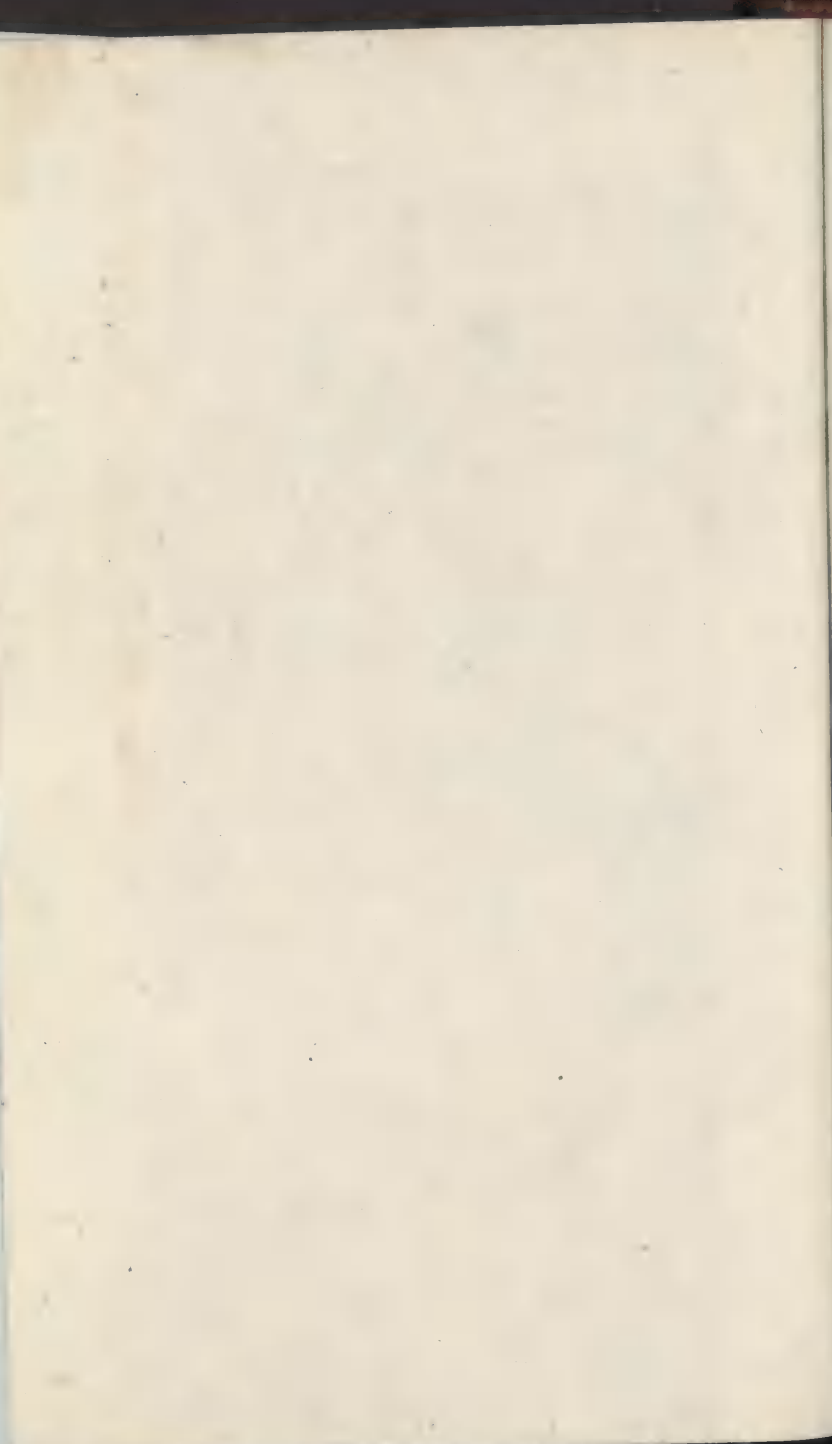
и начало затмѣнія, полное вступленіе; средину затмѣнія, начало выхода изъ тѣни, и полный выходъ изъ оной, которой есть и конецъ затмѣнія.

2031. Еще въ каждомъ затмѣніи должно примѣчать величину затмѣнія, то есть, долю затмѣваемого тѣла, покрываемую тѣнью. Для измѣренія сей величины предполагается, что раздѣлена на 12 частей равныхъ, которыя названы дюймами, ширина свѣтила затмѣвающейся, или паче одинъ изъ его діаметровъ, который разрѣзываетъ тѣнь, или которой, будучи продолженъ, пресѣкъ бы ее въ центрѣ во время средины затмѣнія; потомъ счисливъ, сколько сихъ частей покрыто тѣнью, говорятъ Наблюдатели, что затмѣніе было въ 2, или 4, 7, 10 дюймовъ и проч.; и чтобы сыскать сіе количество, къ сему служитъ слѣдующее правило: *затмѣнная часть равна суммѣ полупересежниковъ свѣтила и тѣни, безъ кратчайшаго разстоянія центровъ тѣни и свѣтила.*

2032. Въ затмѣніяхъ лунныхъ полныхъ, говорится часто, что величина затмѣнія  
была







б  
по  
по  
ко  
б  
ея  
ес  
и  
к  
(  
ш  
р  
б  
в  
А

б  
п  
с  
н  
н

была больше, нежели въ 12 дюймовъ, хотя поперешникъ луны содержитъ въ себѣ токмо сіе число оныхъ; сіе бываетъ тогда, когда луна погружена бываетъ въ тѣнь больше, нежели бы сколько нужно было для ея совершеннаго затмѣнія. Причиною сему естъ, что счисляется въ семъ случаѣ и та часть тѣни, которая заходитъ за края луны, а вышеозначеннымъ правиломъ (2031) и показывается сіе количество. И такъ подъ именемъ *затмѣнной части* разумѣется все количество, которое было бы затмѣнно, естли бы луна имѣла довольно великой поперешникъ, чтобы могла досягать до краевъ тѣни.

2033. Затмѣнія спутниковъ Юпитера бывають въ каждыя ихъ обращенія ради причинъ вышесказанныхъ (1890). При сихъ затмѣніяхъ двѣ вещи наипаче должно наблюдать, а именно: вступленіе спутника въ тѣнь, и выходъ изъ оной.

---

Г Л А В А XVII.

*О Приливѣ и Отливѣ моря.*

2034. *Приливомъ и Отливомъ* называется суточное движеніе, порядочное и періодическое, примѣченное въ морскихъ водахъ, попеременно возвышающее оныя и понижающее.

2035. Въ моряхъ пространныхъ и глубокихъ примѣчается, что Океанъ поднимается и опускается попеременно дважды въ сутки. Воды поднимаются и разливаются на берега, почти шесть часовъ, и сіе называется *приливомъ*; остаются онъ въ семъ состояніи покоя весьма малое время, то есть, нѣскольکو минутъ; послѣ чего опускаются, въ теченіе почти шести же другихъ часовъ, что составляетъ *отливъ*: по прошествіи сихъ шести часовъ и послѣ нѣкотораго успокоенія (2065) опять поднимаются, и такъ далѣе (2057, 2065).

2036. Во время прилива, воды въ рѣкахъ прибываютъ и въ устьяхъ текутъ вверхъ; что происходитъ очевиднымъ образомъ отъ того, что онъ приперты бываютъ водою моря. Во время же отлива, воды сихъ же самыхъ рѣкъ получаютъ опять свое теченіе (2083).

2037.

2037. Время, въ которое оканчивается приливъ, когда воды стоятъ, называется *высокою водою*; конецъ отлива называется *низкою водою*.

2038. Во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ движеніе водъ не бываетъ задерживаемо островами, мысами, проливами или прочими подобными препятствіями, примѣчаются въ приливахъ и отливахъ три періода: періодъ суточный, періодъ мѣсячный, періодъ годовыи.

2039. Періодъ суточный средній есть въ 24 часа, 49 минутъ, въ которое время бываетъ два раза приливъ, и два раза отливъ; и сіи 24 часа, 49 минутъ есть то время, которое луна употребляетъ на среднее свое суточное обращеніе около земли (2001), или точнѣе сказать, сіе есть то время, которое протекаетъ между прохожденіемъ ея чрезъ меридіанъ и возвращеніемъ ея паки къ оному.

2040. Въ суточномъ періодѣ примѣчается еще: 1е, что высокая вода приходитъ скорѣе къ восточнымъ берегамъ, нежели къ западнымъ (2069).



2041. 2 е. Что между двумя тропиками море, кажется, идетъ отъ востока къ западу (2070):

2042. 3 е. Что въ горячемъ поясѣ, когда нѣшъ какого препятствія, высокая вода приходитъ въ то же время къ мѣстамъ, находящимся подъ однимъ меридіаномъ; въ умѣренныхъ же поясахъ приходитъ скорѣе на меньшей широтѣ, нежели на большей (2084); а за 65 й градусъ широты, приливъ почти нечувствителенъ (2071).

2043. Мѣсячный періодъ состоитъ въ томъ, что приливы и отливы бывають больше въ новолуніи и полнолуніи, нежели когда луна въ четверти (1996); или точнѣе сказать, приливы и отливы бывають большія въ каждомъ лунномъ мѣсяцѣ (2000), когда луна почти на 18 градусовъ за полнолуніе и новолуніе; а меньше оныя бывають, когда она около 18 градусовъ за первую и за послѣднюю четверть (2077). Новолунія и полнолунія называются *сизигіями*; а четвертыя доли *четвертями*.

2044. Въ мѣсячномъ періодѣ примѣчается: 1 е, что приливы и отливы возрастають отъ четвертой до сизигіи; а  
уна-

уменьшаются отъ сизигіи до четвертей (2064):

2045. 2е. Что когда луна въ сизигіяхъ или четвертяхъ, то высокая вода бываетъ, три часа спустя послѣ прохожденія луны чрезъ меридіанъ (2067); ежели луна переходитъ отъ сизигій въ четверти, то время высокой воды настаетъ прежде прошествія сихъ трехъ часовъ; а противное сему бываетъ, когда луна идетъ изъ четвертей къ сизигіямъ (2075):

2046. 3е. Что, находится ли луна на полусферѣ южной или сѣверной, время высокой воды не позже приходитъ въ сѣверныя страны.

2047. Годовой періодъ состоитъ въ томъ, что въ равноденствіе приливы и отливы бываютъ самыя большія къ новолуніямъ и полнолуніямъ; а четвертей приливы и отливы меньшія, нежели въ прочіе лунные мѣсяцы (2000); потому что тогда солнце и луна находятся въ экваторѣ (2049). Напротивъ, въ повороты солнца, приливы и отливы новолуній и полнолуній не столь велики, какъ оныя бываютъ въ прочіе лунные мѣсяцы; четвертей же при-

ливы и опливы бываютъ тогда больше, нежели въ другіе лунные мѣсяцы.

2048. Въ годовомъ періодѣ примѣчается: 1е, что приливы и опливы бываютъ большіе во время зимняго поворота солнца, нежели во время лѣтняго (2066, 2078).

2049. 2е. Что приливы и опливы тѣмъ большіе бываютъ, чѣмъ луна ближе къ землѣ, и что самыя большіе бываютъ, при равныхъ прочихъ обстоятельствахъ, когда луна въ перигеѣ (1871), то есть, въ самомъ меньшемъ разстояніи отъ земли (2066); также самыя большіе бываютъ, когда луна близъ экватора и слѣдовательно меньшее имѣетъ склоненіе (2084). А вообще самыя большіе изъ всѣхъ приливы и опливы бываютъ, когда луна находится въ экваторѣ, въ перигеѣ и въ сизигіяхъ.

2050. 3е. Что въ сѣверныхъ странахъ приливы и опливы полнолуній и новолуній бываютъ лѣтомъ больше вечеру, нежели поутру, а зимою больше поутру, нежели вечеру.

2051. Изъ сихъ подробныхъ замѣчаній явленій видно, что приливъ и опливъ имѣ-

имѣтъ примѣтную и главную связь съ движеніями луны, и что вмѣстѣ имѣетъ оную и съ движеніемъ солнца, или паче съ движеніемъ земли вокругъ солнца. Изъ чего можно заключить вообще, что луна и солнце, а наипаче первое изъ двухъ сихъ свѣтилъ, суть причина прилива и отлива.

2052. Извѣстно, по всѣмъ наблюденіямъ астрономическимъ, что есть взаимное стремленіе небесныхъ тѣлъ другъ ко другу. Сію силу, коея причина невѣдома, называлъ *Ньютонъ тяготѣніемъ* или *притяженіемъ* (194). Сверхъ сего извѣстно, чрезъ наблюденія, что планеты движутся или въ пустотѣ, или въ такомъ веществѣ, которое не сопротивляется имъ чувствительно. И такъ благоразуміе требуетъ не принимать въ разсужденіе никакого посредствующаго жидкаго вещества, въ объясненіи прилива и отлива морскаго, а стараться изъяснить сіе явленіе чрезъ всеобщее тяготѣніе (194), котораго не допустить никто не можетъ.

2053. И такъ положимъ за начальное основаніе, что какъ луна тяготитъ къ землѣ, то также и земля и всѣ ея ча-

части тяготятъ къ лунѣ, или, что все равно, притягиваемы оною; что также земля и всѣ ея части тяготятъ къ солнцу, или къ оному притягиваемы суть; не давая иного знаменованія слову *притяженіе*, какъ стремленіе частей земли къ лунѣ и къ солнцу, какая бы онаго ни была причина. Изъ сего начального положенія выведемъ явленія приливовъ и отливовъ.

2054. *Кеплеръ* давно догадывался, что тяготѣніе частей земли къ лунѣ и солнцу есть причина прилива и отлива. „Ежели бы земля перестала притягивать свои воды къ себѣ, говоритъ онъ; то весь бы Океанъ поднялся къ лунѣ; ибо сфера притяженія луны просищается до нашей земли и притягиваетъ ея воды.“ Такъ мыслилъ сей великій Астрономъ: и сіе его подозрѣніе нынѣ подтверждено и доказано слѣдующею теоріею, выведенною изъ началъ *Ньютоновыхъ*.

### *Теорія Прилива и Отлива.*

2055. Поверхность земли и моря есть сферическая, или по крайней мѣрѣ, будучи почти сферическая, можетъ здѣсь считаться таковою. Положивъ сіе, ежели пред-  
ста-



спавимъ, что луна А (*фиг. 301*) находится надъ какоюнибудь частію поверхности моря, какъ Е, то явствуетъ, что вода Е, будучи ближе къ лунѣ, будетъ тяготить къ ней больше, нежели всякая другая часть земли и моря во всей полусферѣ РЕН. Слѣдовательно вода въ Е должна подняться къ лунѣ; и море должно возвыситься въ Е.

2056. Для сей же причины, вода въ С, будучи самая отдаленная отъ луны, должна меньше тяготить къ сей планетѣ, нежели всякая другая часть земли или моря на полусферѣ РГН. Слѣдовательно вода сего мѣста должна менѣе приближаться къ лунѣ, нежели всякая другая часть земнаго шара; то есть, что она должна казаться поднимающеюся съ противоположной стороны, и слѣдовательно должна возвыситься въ С.

2057. Чрезъ сіе, поверхность Океана должна необходимо получить фигуру овальную, коея самый длинный поперешникъ есть ЕС, а самый короткій РН. Когда луна перемѣнитъ свое положеніе, въ ея суточномъ движеніи видимомъ около земли (*2001*), то и сія овальная фигура воды долж-

должна переѣмнѣться съ нею; и сіе по производитъ приливъ и отливъ, которые примѣчаемы бывають почти въ каждые двадцать пять часовъ (2035).

2058. Сіе есть общее извѣсненіе прилива и отлива. Но, чтобы выразумѣть по единому разсужденію и точнѣе причину возвышенія водъ въ Е и въ Г, вообразимъ, что луна находится въ покоѣ, и что земля есть шаръ плотный также въ покоѣ, покрытый до высоты, до какой угодно, жидкою матеріею однородною и не упругою, коея поверхность есть сферическая. Положимъ сверхъ сего, что части сего жидкаго вещества стягиваютьсѣ, какъ то есть и въ самой вещи, къ центру шара, между тѣмъ какъ притягиваемы сущъ луною.

2059. Извѣстно, что ежели бы всѣ части жидкаго вещества и шара, имѣ покрываемаго, были притягиваемы съ равною силою и по направленіямъ параллельнымъ, то дѣйствиємъ сего свѣтила двигнуша была бы съ мѣста вся масса шара и жидкаго вещества, безъ переѣмны относительнаго расположенія ихъ частей.

2060.

2060. Но по законамъ притяженія (194) части верхней полусферы, то есть, той, которая ближе къ свѣтилу, привлекаемы суть съ большею силою, нежели центръ шара; а напротивъ, части полусферы нижней притягиваемы суть съ меньшею силою; изъ чего слѣдуетъ, что когда центръ шара движутъ дѣйствиємъ луны, то жидкая матерія, покрывающая полусферу верхнюю, и которая привлекаема сильнѣе, должна стремиться двигаться скорѣе, нежели центръ, и слѣдовательно придоняться съ силою равною превосходству силы ея притягивающей, надъ силою притягивающею центръ. Напротивъ, жидкое вещество нижней полусферы, будучи менѣе привлекаемо, нежели центръ шара, должно двигаться не такъ скоро: и такъ должно оно казаться, такъ сказать, убѣгающимъ центра и удаляющимся отъ онаго съ силою почти равною той, какою притягивается верхняя полусфера. И такъ положимъ, что луна А, по силѣ притяженія, приближается къ себѣ центръ Т земли на 20 футовъ, и переноситъ оной въ  $t$ ; что часть Е, будучи ближе къ лунѣ и сильнѣе привлекаема, переносится въ  $a$  на 30 футовъ, а что часть С, будучи отдалек-

нѣе

нѣе отъ луны и слабѣе привлекаема, нежели центръ Т, передвинется только на 10 футовъ. Изъ сего ясно видно, что полуперешники  $te$  и  $tg$ , каждый будетъ 10ю футами длинѣе, нежели прежніе были полуперешники  $TE$  и  $TG$ . И такъ воды должны казаться возвышеніе  $вв. e$  и  $g$  почти на шолкое же количество, когда будутъ ниже  $вв. p$  и  $вв. h$ . И такъ жидкое вещество поднимается въ двухъ противоположныхъ точкахъ, которыя находятся на линіи  $AG$ , чрезъ которую проходятъ центры земли и луны; и ежели приращеніе солнца соединится съ приращеніемъ луны (2063): то дѣйствіе онаго произойдетъ еще болѣе; но ежели оное пропавшися лунному (2064), то дѣйствіе будетъ меньше.

2061. И такъ движеніе водъ моря, по крайней мѣрѣ то, которое намъ чувствительнѣе, и которое не есть имъ общее со всею массою земнаго шара, происходитъ не отъ полного дѣйствія солнца и луны, но отъ разности между дѣйствіемъ сихъ свѣсилъ на центръ земли и между дѣйствіемъ ихъ на жидкое вещество какъ верхнее, такъ и нижнее. Сію - то разность  
назы-

называемъ мы *дѣйствиємъ*, *силою* или *притяженіємъ* солнечнымъ или луннымъ. Известно, по явленіямъ приливовъ и опливовъ, равно какъ и по другимъ наблюденіямъ, что дѣйствіе лунное въ поднятій водъ Океана гораздо больше, нежели дѣйствіе солнца (2065).

Теперь посмотримъ, какимъ образомъ можно вывести изъ утверждаемаго нами изъясненіе главныхъ явленій прилива и оплива.

2062. Мы видѣли (2055), что воды должны подняться въ одно время, въ томъ мѣстѣ, надъ которымъ находится луна, и въ точкѣ земли діаметрально противоположной сему мѣсту. Слѣдовательно, въ 90 градусахъ отъ сихъ двухъ точекъ, воды должны опуститься (2064). Также дѣйствіе солнца должно поднять воды въ томъ мѣстѣ, надъ которымъ оно находится, и въ точкѣ земли діаметрально противоположной; а слѣдовательно воды должны опуститься въ 90 градусахъ отъ сихъ точекъ. Сокупляя сіи два дѣйствія, увидимъ, что возвышеніе водъ, въ томъ же мѣстѣ, должно быть подвержено великимъ измѣненіямъ, какъ въ разсужденіи коли-



чества, такъ и въ разсужденіи часа, въ которомъ сіе бываетъ, по единовременному дѣйствию солнечному и лунному, то есть по различному положенію луны и солнца, относительно къ сему мѣсту.

2063. Вообще, въ соединеніяхъ и противостояніяхъ солнца и луны (1825 и 1826), сила, которая устремляетъ воду къ солнцу, содѣйствуетъ съ тяготѣніемъ устремляющимъ оную къ лунѣ. Ибо въ соединеніяхъ солнца и луны, сіи два свѣтила проходятъ въ одно время чрезъ меридіанъ; а въ противостояніяхъ, одно проходитъ надъ меридіаномъ въ то время, какъ другое проходитъ подъ меридіаномъ; и, слѣдовательно, онѣ стремятся, въ сихъ двухъ случаяхъ, поднимають въ то же время воды морскія, въ ту же сторону (2060).

2064. Напротивъ того, въ четвертяхъ, вода, поднимаемая солнцемъ, понижается луною (2062); ибо, въ четвертяхъ, луна находится на 90 градусовъ отъ солнца; и такъ воды, находящіяся подъ луною, находятся на 90 градусовъ отъ тѣхъ, надъ которыми стоитъ солнце: слѣдовательно луна стремится приподнять тѣ  
во-

воды, которыя солнце стремится понизить, и на оборотъ; но въ сизигіяхъ (2043), дѣйствіе солнечное согласно съ дѣйствіемъ луннымъ, а въ чепвертяхъ стремишся произвести противное. Изъ чего слѣдуетъ вообще, что при равныхъ обстоятельствахъ, самыя большіе приливы и опливы бывають во время сизигій, а самыя малыя во время чепвертей (2044).

2065. Въ теченіе каждаго дня обыкновеннаго, бываетъ два прилива и оплива, зависящіе отъ дѣйствія солнца, какъ и въ каждый день лунный бывають два же зависящіе отъ дѣйствія луны (2035); и всѣ сии приливы и опливы происходятъ по одинакимъ законамъ. Но производимые солнцемъ, бывають гораздо меньше, нежели производимые луною: причина сему есть та, что хотя масса солнца гораздо больше массъ земли и луны, вмѣстѣ взятыхъ (1792 и 1862), но весьма великое его разстояніе (1798) дѣлаетъ то, что дѣйствіе солнечное гораздо менѣе луннаго (2061); *Ньютонъ* полагаетъ, что оное есть въ сдержаніи почти 1 къ 4<sup>1</sup>.

2066. Вообще, чѣмъ луна ближе къ землѣ, тѣмъ дѣйствіе ея въ поднятіи водъ должно быть больше (2049); то же должно разумѣть и о дѣйствіи солнца (2048). Сіе есть слѣдствіе законовъ притяженія (194), которое бываетъ сильнѣе на меньшемъ разстояніи.

2067. Ежели не принимать въ разсужденіе дѣйствія солнца, то высокая вода должна быть во время прохожденія луны чрезъ меридіанъ, естли бы воды не имѣли, какъ и всѣ тѣла, находящіяся въ движеніи, силы упорства, чрезъ которую онѣ стремятся сохранить полученное ими впечатлѣніе (41). Но сія сила должна производить двоякое послѣдствіе; она должна отдалять часъ высокой воды (2045) и уменьшать вообще возвышеніе водъ. Чтобъ сіе доказать, положимъ на время, что земля находится въ покоѣ, а луна поверхъ какого либо мѣста земли: ежели не принимать въ разсужденіе солнца, котораго сила къ поднятію воды гораздо меньше лунной (2065), вода конечно поднимется въ томъ мѣстѣ, надъ которымъ луна. Положимъ теперь, что земля начинаетъ оборачиваться вокругъ своей оси;

сб

съ одной стороны, оборачивается она весьма скоро въ отношеніи къ движенію луны (1818 и 1875); а съ другой стороны, вода, которая была поднята луною, и которая съ землею обращается, стремится, сколько можетъ, по силѣ своего упорства сохранивъ возвышеніе, полученное ею, хотя удаляясь отъ луны стремится она въ то же время потерять часть сего возвышенія; и такъ, при сраженіи сихъ двухъ дѣйствій, вода, переносимая движеніемъ земли около оси, будетъ выше сѣвать отъ востока луны, нежели какъ бы стояла безъ сего движенія; но не такъ высоко, нежели какъ когда бы стояла подъ луною, когда бы земля пребывала неподвижною. И такъ, движеніе коловратное земли около оси должно вообще задерживать приливы и отливы (2045), и уменьшать оныхъ возвышенія.

2063. Послѣ прилива и отлива, море остается на малое время ни прибывающимъ, ни убывающимъ (5035); пошому что воды стремятся пребывать въ покоѣ и равновѣсіи, въ каковомъ находятся въ приливѣ и отливѣ, но въ то же время движеніе земли, сдвигая съ мѣста воду въ отношеніи къ лунѣ, перемѣняетъ напряженіе дѣйствія

О 3

сего

сего свѣшила на воды, и стремится опиять у нихъ равновѣсіе: сіа два усилія пропихиваются другъ другу чрезъ нѣкоторое время. Къ сему должно прибавить ещѣ пленіе взаимное частицъ воды и разнаго рода препяшствія, которыя вообще должны задерживать движеніе водъ, и не допускать, чтобъ онѣ вдругъ двинулись, и слѣдовательно чтобы вдругъ онѣ возвышенія перешли къ пониженію.

2069. Луна проходитъ надъ восточными берегами прежде, нежели надъ западными (2001); и такъ приливу должно быть скорѣе у первыхъ (2040).

2070. Общее движеніе моря между проликами, съ востока на западъ (2041), трудно изяснить: сіе движеніе доказывается постояннымъ направленіемъ тѣлъ, плывущихъ по волнамъ. Сверхъ сего примѣчается, что, при равныхъ прочихъ обстоятельствахъ, кораблеплаваніе на западъ весьма скоро бываетъ, а возвращеніе трудно. *Даламбертъ* доказалъ въ своихъ изслѣдованіяхъ причины вѣтровъ (*Recherches sur la cause des Vents*), что сему такъ и должно быть, что дѣйствіе солнца и дѣйствіе луны должно двигать



воды въ Океанѣ, подѣ экваторомъ, отъ востока на западъ. Сіе же самое дѣйствіе должно производить то же и въ воздухѣ; и сія естъ, по его мнѣнію, одна изъ главныхъ причинъ вѣтровъ постоянныхъ (1032).

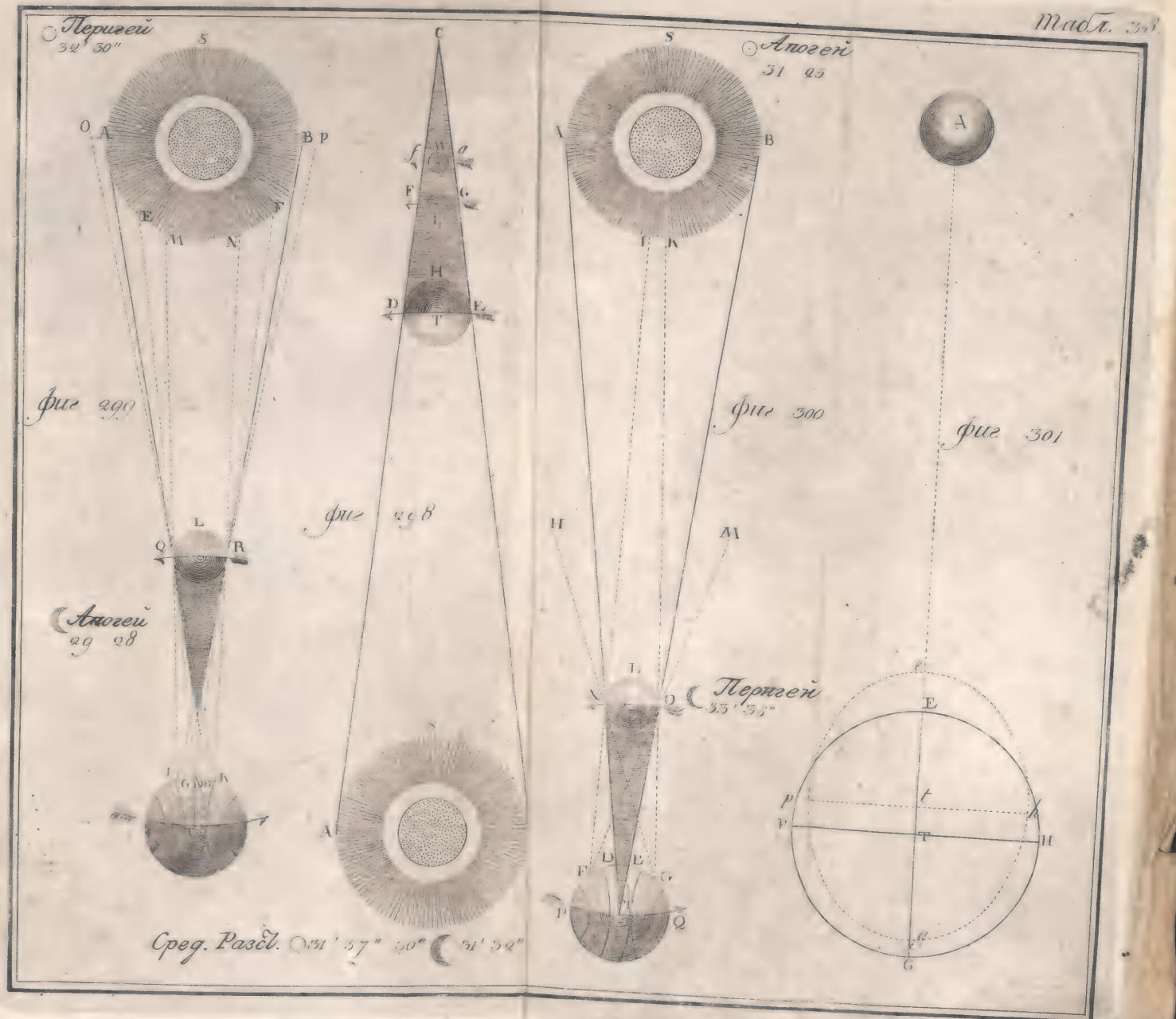
2071. Естли бы луна пребывала всегда въ экваторѣ, то явствуетъ, что она всегда опстояла бы отъ полюсовъ на 90 градусовъ, и слѣдовательно не было бы при полюсахъ ни прилива, ни отлива; ибо воды тамъ оставались бы низкими въ каждое мгновеніе (2062): слѣдовательно въ мѣстахъ близкихъ къ полюсамъ, приливъ и отливъ былъ бы весьма малъ, и даже совершенно нечувствителенъ, особливо же и потому, что сіи мѣста противопоставляютъ многія препоны движенію водъ, какъ плавающими тамъ огромными льдинами, такъ и положеніемъ земель. Но хотя луна и не всегда пребываетъ въ экваторѣ, однакожъ удаляется отъ онаго почти только на 28 градусовъ; слѣдовательно и не должно удивляться, что близъ полюсовъ, и даже на широтѣ 65 градусовъ, приливъ и отливъ бываетъ почти нечувствителенъ (2042, 2084).

2072. Положимъ, что луна, въ одинъ день, опишетъ параллельный къ экватору кругъ: явствуемъ, 1е. что вода останется въ покоѣ при полюсѣ въ сей день, потому что луна будетъ находиться въ томъ же разстояніи отъ полюса (2084):

2073. 2е. Что ежели, на другой день, луна опишетъ другой параллельный кругъ, вода еще останется въ покоѣ при полюсѣ и въ сей день; но больше или меньше низкою передъ прошедшимъ днемъ, по большей или меньшей близости или дальности луны отъ зенита или надира жительства полюса :

2074. 3е. Что когда принять въ разсужденіе какое мѣсто между луною и полюсомъ, то разстояніе луны отъ зенита того мѣста, при ея прохожденіи поверхъ меридіана, будетъ гораздо меньше, нежели ея разстояніе отъ надира того мѣста, при ея прохожденіи подъ меридіаномъ. Для сего, вообще, приближаясь къ сѣверному полюсу, приливы и отливы, при верхнемъ луны прохожденіи, бывають больше, когда луна находится на полусферѣ сѣверной, а при прохожденіи нижнемъ бывають меньше; а еще ближе къ

нь,  
 б:  
 то-  
 то  
 аз-  
  
 нь,  
 ый  
 при  
 или  
 мб,  
 аль-  
 жи-  
  
 раз-  
 по-  
 нита  
 ерхъ  
 еже-  
 мб-  
 номъ,  
 в сб-  
 , при  
 в бо-  
 сферъ  
 жнемъ  
 ближе  
 къ



кв  
одн  
24  
мер  
на  
нах  
раз  
90  
ны  
чис  
о к  
вооб

2  
вб  
спв  
шо,  
когда  
пра  
(18  
ход  
упор  
сред  
под  
жду  
идел  
есть  
на 9

къ полюсу, не должно быть болѣе одного прилива и оплива въ печеніе 24 часовъ; ибо когда луна находится на меридіанѣ въ низу, то она далеко еще не на 180 градусовъ отъ означеннаго мѣста находится, и напротивъ находится на разстояніи весьма мало разнствующемъ отъ 90 градусовъ, такъ что воды должны опускаться, а не подниматься. Вычисленіе показываетъ ясно всѣ сіи истинны, о которыхъ мы разсудили здѣсь только вообще предложить.

2075. Какъ дважды только случается въ мѣсяцѣ, что солнце и луна отъбѣгиваютъ одинакой точкѣ на небѣ, какъ то, когда они въ соединеніи (1825), или когда противостоятъ другъ другу діаметрально, какъ то въ противостояніи (1826); прибываніе водъ, такое, какое находимъ, не принимая въ счетъ даже силы Упорства, долженствуетъ быть ни непосредственно подъ луною, ни непосредственно подъ солнцемъ, но въ средней точкѣ между обоими сими. И такъ, когда луна идетъ отъ сизигій къ четвертямъ, то есть, когда еще отъ солнца не находится на 90 градусовъ, то самое большое воз-



вышеніе водъ должно быть болѣе отъ запада луны; а напротивъ, когда луна идетъ отъ четвертей въ сизигіи. Слѣдовательно, въ первомъ случаѣ, время высокой воды должно предшествовать при часа лунные (2045); ибо, съ одной стороны, упорство водъ производитъ возвышеніе ихъ при часа спуская послѣ прохожденія луны чрезъ меридіанъ (2067); а съ другой стороны, относительное положеніе солнца и луны даетъ сіе возвышеніе прежде прохожденія луны чрезъ меридіанъ. Напротивъ, и для сей же причины, во второмъ случаѣ, время высокой воды должно наступить позже трехъ часовъ (2045).

2076. Разные приливы и отливы, зависящіе отъ особенныхъ дѣйствій солнца и луны (2095), не могутъ отличаемы быть одинъ отъ другаго: они сливаются вмѣстѣ. Приливъ и отливъ лунной получаетъ нѣкоторое измѣненіе отъ дѣйствія солнца; и сіе измѣненіе ежедневно бываетъ разное, ради неравности дней астрономическаго (1962) и луннаго (2039).

2077. Какъ приливы и отливы медленнѣе бываютъ отъ силы упорства и коле-

де-

лебанія водѣ, сохраняющихъ нѣсколько времени полученное ими впечатлѣніе (2067): то, по сей причинѣ, самые большіе приливы и отливы не бывають почто въ соединеніе или противостояніе луны съ солнцемъ, но чрезъ два или три прилива и отлива послѣ (2043): также и самые малые приливы и отливы должны происходить нѣсколько спустя послѣ четвертей.

2078. Какъ солнце зимою нѣсколько ближе къ землѣ, нежели лѣтомъ (1755), то примѣчено вообще, что приливы и отливы во время зимняго поворота солнца бывають больше, нежели, во время лѣтняго поворота, при равныхъ прочихъ обстоятельствахъ (2048).

2079. Таковы были бы приливы и отливы неизмѣнно, если бы моря были вездѣ равно глубоки; но отибли, на нѣкоторыхъ мѣстахъ находящіяся, и узость нѣкоторыхъ проливовъ, въ которые должно водѣ проходить, суть причиною великой разности, примѣчаемой въ прибываніи и убываніи водѣ; и не лзя объяснить сего, не имѣя подробнаго свѣдѣнія о всѣхъ особенныхъ окрестностяхъ и неравносѣхъ  
бе-

береговъ, то есть, о положеніи земель, о широтѣ и глубинѣ каналовъ и проч.

2080. Можетъ случиться, что приливъ вступитъ въ ту же пристань многими путями, и чрезъ нѣкоторыя изъ сихъ путей пройдетъ скорѣе, нежели чрезъ другіе; тогда приливъ будетъ казаться раздѣленнымъ на многіе приливы, послѣдующіе одинъ за другимъ, которые будутъ имѣть разныя движенія, и которыя не будутъ подобны обыкновеннымъ приливамъ. Положимъ, на примѣръ, что такіе приливы раздѣлены на два прилива равные, изъ которыхъ одинъ другому предшествуетъ шестью часами, и что онъ дѣлается, спустивъ три часа, или двадцать семь часовъ, послѣ прошествія луны чрезъ меридіанъ: если бы луна тогда была въ экваторѣ, то черезъ шесть часовъ произошли бы приливы равные, которые бы уничтожены были опливами такой же величины, и вода въ сей день осталась бы стоячею, черезъ двадцать четыре часа.

2081. Если бы луна склонялась къ одному или другому полюсу, то сіи приливы попеременно были бы въ Океанѣ больше и меньше: и такъ въ сей пристани были

были бы попеременно два большіе и два малые прилива; два большіе дали бы водѣ большую высоту, кошорая бы находилась въ промежуткахъ сихъ двухъ приливовъ; а чрезъ меньшіе получила бы вода меньшую высоту, по срединѣ пространства раздѣляющаго оба меньшіе прилива: а вода получила бы, въ срединѣ промежутка самой большой и самой меньшей высоты среднюю высоту. И такъ, въ теченіе двадцати чешырехъ часовъ, вода въ сей пристани не поднималась бы дважды, какъ по обыкновенно бывающъ; но только единожды приобрѣла бы самую большую и единожды самую меньшую высоту.

2082. Ежели луна склоняется къ полюсу возвышенному на горизонтѣ, то самая большая вышина воды будетъ въ третій, шестой или девятый часъ послѣ прошествія луны чрезъ меридіанъ; а ежели луна склоняется къ другому полюсу, то приливъ переменяется въ отливъ.

2083. При устьяхъ рѣкъ также приливы и отливы бывающъ разные (2036); ибо устремленіе рѣки, втекающей въ море, противится движенію прилива моря, и пособствуетъ движенію отлива его; слѣ-

довательно, по сей причинѣ, долженъ отливъ продолжаться долѣе, нежели приливъ; что и бываетъ. Для сей же причины самыя большіе приливы къ устьямъ рѣкъ приходятъ позже, нежели въ другія мѣста, при равныхъ прочихъ обстоятельствахъ.

2084. Мы сказали выше, что приливъ и отливъ зависятъ отъ склоненія свѣтила (2049) и отъ широты мѣста (2042): и такъ, при полюсахъ, не должно быть ни приливу, ни отливу суточному (2071 и слѣд.); ибо какъ луна находится почти на томъ же возвышеніи на горизонтѣ въ теченіе 24 часовъ, то не можетъ поднимать воды больше въ одно время дня, нежели въ другое. Но въ сихъ странахъ, море имѣетъ приливъ и отливъ зависящіе отъ обращенія луны каждой мѣсяцъ около земли: и такъ самой малый приливъ и отливъ бываетъ тамъ, когда луна въ экваторѣ; ибо тогда она въ горизонтѣ для полюсовъ: потомъ приливъ и отливъ начинаются мало помалу возрастать по мѣрѣ, какъ луна склоняется къ сѣверу или югу; и какъ она никогда не бываетъ весьма высоко надъ горизонтомъ въ сихъ климатахъ, то и воду тамъ поднимаетъ вверхъ на весьма малое количество, и едва чувствительное (2071).



Г Л А В А XVIII.

О Магнетизмѣ.

2085. *Магнетизмомъ* называется она сила, которую магнитъ имѣетъ притягивать желѣзо и сталь, и къ онымъ притягивать больше или меньше крѣпко, притягивать или отпалкивать другой магнитъ, когда одинъ противъ другого поставленъ бываетъ полюсами разныхъ названій или *дружными*, или полюсами одинакихъ названій или *недружными*; обращать одинъ изъ полюсовъ къ сѣверу, а другой къ югу; не во всякое время и не на всякомъ мѣстѣ слѣдовать направленію сѣвера и юга, но склоняться на нѣсколько градусовъ или къ востоку, или къ западу; наклонять одинъ изъ своихъ полюсовъ къ поверхности земли, и тѣмъ на большее число градусовъ, чѣмъ ближе магнитъ къ полюсу земли; наконецъ сообщать всѣ сіи свойства желѣзу и стали, такъ что сіе желѣзо или сталь чрезъ сіе учинится способнымъ производить всѣ явленія, которыя производитъ самый магнитъ.

2086. Магнитъ есть камень, которой нѣсколько походитъ на желѣзо. Однакожъ свойство имѣетъ болѣе камня, нежели метал-

шала: онъ ломокъ, превращается въ извѣсть и порошокъ; ковать и плавить его не можно. Правда, что въ фокусъ зажига-тельнаго стекла онъ расплывается; но какъ камень, превращаясь въ стекло.

2087. Всякой магнитъ имѣетъ два полюса, въ которыхъ находится самая большая часть его силы. Для узнанія, гдѣ оные находятся, кладется магнитъ на полированное стекло, подъ которое подкладывается листъ бѣлой бумаги; насыпаютъ на стекло немного опилокъ желѣзныхъ около магнита, и пихонько ударяютъ по краю стекла, чтобы придать подвижности крупинкамъ желѣзнымъ, и чтобы онъ тѣмъ удобнѣ слѣдовали измѣненіямъ магнитнымъ. Тогдашнѣ опилки примутъ расположеніе правильное, какъ оное можно примѣнить въ *фигурѣ* 302, въ которой опилки расположены по прямымъ линіямъ АА, ВВ, противъ самыхъ полюсовъ, а по кривымъ линіямъ, по сторонамъ, и отдаляясь отъ полюсовъ изъ А чрезъ Е до В, изъ В чрезъ Е до А, всѣ сіи разныя линіи прямыя и кривыя сходятся къ полюсамъ.

2088. Находятся, по рѣдко, магниты, имѣющіе больше двухъ полюсовъ, какъ то, четыре, а иногда и шесть. У меня есть магнитъ о четырехъ полюсахъ, расположенныхъ такъ, что прямая линія, отъ одного полюса къ другому проходящая, пересѣкается взаимно почти подъ прямыми углами.

2089. *Осью* магнита называется линія, прямая АВ, которая сквозь него проходитъ отъ полюса къ полюсу: *экваторъ* магнита есть плоскость перпендикулярная, раздѣляющая его на срединѣ оси; а *меридіанъ* есть плоскость перпендикулярная къ экватору, вдоль оси проходящая чрезъ полюсы.

2090. Сіе свойство магнита, имѣть полюсы (2087), есть какъ бы существенное всѣмъ магнитамъ; ибо на сколько кусковъ ни раздѣлай магнитъ, въ каждомъ кускѣ найдешь два полюса.

2091. Полюсамъ магнита даны одинакія названія съ полюсами міра; потому что магнитъ когда свободно можетъ двигаться, то всегда становится своими полюсами простицу полюсовъ нашего земнаго шара; то есть, что магнитъ, двигаяся на центрѣ

своей тяжести, имѣя ось параллельную къ горизонту, всегда останавливается въ такомъ положеніи, что одинъ полюсъ становится на сѣверѣ, а другой на югѣ (2112); и ежели его опустити отъ сего положенія, онъ не перестанетъ двигаться и колебаться, пока не приметъ прежняго своего направленія. Въ Англіи принято называть полюсомъ *австральнымъ* или *южнымъ*, которой устремляется къ сѣверу; а *бореальнымъ* или *сѣвернымъ*, который устремляется къ югу. Сіе выраженіе не употребительно во Франціи: *сѣвернымъ полюсомъ* называется та сторона магнита, которая устремляется къ сѣверу; *южнымъ* же та, которая устремляется къ югу.

2092. Изъ сказаннаго выше сего (2085) видно, что магнитъ имѣетъ шесть свойствъ: *притяженіе, отталкиваніе, направленіе, склоненіе, наклоненіе и сообщеніе*. Предложимъ о явленіяхъ сихъ разныхъ свойствъ.

2093. ПЕРВОЕ СВОЙСТВО. *Притяженіе*. Магнитъ притягиваетъ желѣзо и сталь, и отъ оныхъ притягивается; и сдѣлаются другъ съ другомъ съ большею или меньшею

меньшею силою. Чрезъ сіе-то свойство магнитъ сперва спалъ бытъ извѣстенъ. И такъ, ежели поднести къ магниту кусокъ желѣза или стали, повѣшенной или положенной такъ, чтобы могъ легко двигаться, то онъ послѣдуетъ дѣйствию магнита, будетъ притянутъ, и тѣмъ съ большею силою, чѣмъ онъ будетъ ближе: такъ что ежели оба сіи вещества взаимно коснутся, то не можно ихъ разорвать безъ нѣкотораго усилія. То же произойдетъ, когда къ сему куску желѣза или стали поднеси магнитъ, которой бы не былъ задерживаемъ никакимъ препятствіемъ.

2094. Хотя магнитъ притягиваетъ желѣзо и сталь въ естественномъ своемъ состояніи и безъ всякаго предуготовленія, однакожъ гораздо большую привлекательную силу онъ имѣетъ, когда оправленъ. Причиною сему, безъ сомнѣнія, есть то, что когда магнитъ безъ оправы, то сила каждого полюса занимаетъ слишкомъ великое пространство, расходяся вкругъ магнита, со стороны сего полюса. Кажется, что оправа собираетъ сію силу, и тѣмъ увеличиваетъ дѣйствіе магнита: и какъ оббъ



ножки оправы находясь на одной сторонѣ, то можно употреблять дѣйствіе обоихъ полюсовъ на одну и ту же массу желѣза, которую требуется поднимать.

2095. Оправлять магнитъ, съ наибольшею выгодною, по моему мнѣнію, слѣдующій способъ есть наилучшій: онъ описанъ *Мушенброкомъ* въ его *Essai de Physique, Tom. I. page 283*. Нашедши двѣ стороны магнита, на которыхъ находятся полюсы (2087), опили оныя перпендикулярно къ оси (2089) и параллельными между собою; потомъ сгладь ихъ, сколько можно, чѣмъ лучше прилегла оправа. Для сего, сперва можно стереть сіи стороны на точильномъ камнѣ съ водою, а потомъ полировать оныя на кускѣ шлифованнаго зеркальнаго стекла съ водою и съ камнемъ Юшландскимъ, разкаленнымъ въ огнѣ. Надлежитъ стараться сохранить, сколько возможно, самую большую длину оси магнита (2089); ибо она гораздо важнѣе, и болѣе способствуетъ притягательной силѣ магнита, нежели какъ его высота или толстота.

2096. Когда магниту дана фигура, сколько можно, выгоднѣйшая, надлежитъ сдѣлать оправу. Опытъ показъ,

забъ, что она должна быть желѣзная, а не стальная, и изъ желѣза чистаго и мягкаго, въ кошоромъ бы не было пленокъ. И такъ должно дѣлать оправу изъ желѣза тибкаго, вышягивая шокмо оное, но не сбиная частей его, дабы спруя была прямая; для каждой стороны полюса магнитнаго дѣлается оправа, имѣющая слѣдующую фигуру (фиг. 303). АВ желѣзная дощечка, которая должна быть почти столько же длинна, сколь высокъ магнитъ, и столь широка, СС, GG, сколь толстѣ магнитъ. Подъ сею дощечкою должна быть ножка оправы DSE, которая состоитъ изъ куска желѣза, соединяющагося съ дощечкою АВ подъ прямымъ угломъ. Ширина ея DS должна быть одинакая отъ В до конца DS и составлять двѣ трети ширины дощечки GG, а вышина SE равна ширинѣ DS: длина ея BS должна быть двѣ трети ширины ея DS. Надобно, чтобы сія ножка по бокамъ къ низу суживалась и округлена была отъ S и D до Е, такъ чтобы ширина нижней ея части близъ Е была не болѣе трети или четвертой доли ширины DS верхней части ея.

2097. Весьма нужно дать дощечкѣ АВ надлежащую толщину; ибо, ежели ее

сдѣлать излишню толстую или излишню тонкую, то ножка DSE меньшую тяжесть будетъ держать. Но весьма трудно сію толстоту опредѣлить иначе, какъ пытаясь, какой точно ей быть: и такъ должно столько дѣлать опытовъ, пока дойдемъ до того, что магнитъ меньше держитъ, нежели въ предыдущемъ опытѣ. Для сего должно взять изъ одного куска желѣза чепыре части для сдѣланія чепырей оправъ, изъ которыхъ двѣ сдѣлаются бесполезными, какъ то увидимъ. И такъ сперва начать обдѣлывать сіи двѣ части; для сего должно хорошенько выполировать внутреннюю сторону каждой дощечки АВ, равно какъ и внѣшнюю спороную ножки BDS, такъ чтобы можно было плотно приложить къ споронамъ полюсовъ магнита, равно какъ и снизу, чтобы не оставалось нисколько промежутка между оправою и камнемъ. Сіи оправы прикрѣпи плотно къ магниту, скрутивши ихъ проволокою мѣдною; и сдѣлай опытъ, сколько всомъ желѣза можетъ держаться нижнею частію ножекъ. Замѣтивши сіе количество вѣсу, равно какъ точную мѣру толстоты дощечки АВ, должно ее утопить терпугомъ по крайней мѣрѣ съ на-  
ружн

ружной стороны, начиная сверху близъ А: тогда дѣлаешь второй опытъ, и такъ далѣе, пока дойдешь до того, что магнитъ будетъ державъ меньше, нежели въ предыдущемъ опытѣ. И такъ должно приписать сіе толстоствѣ дощечекъ АВ. Изъ сего видно, что сіи двѣ первыя оправы, служившія для сихъ опытовъ, не могутъ болѣе быть употребляемы, ибо чрезъ сіе онѣ сдѣлались тонки. Тогда надобно дѣлать другія двѣ доски съ ножками, и дать имъ такую толщину, какая сыскана была лучшая.

2098. Мы сказали (2097), что должно взять четыре ножки изъ одной полосы желѣза; ежели сдѣлать ихъ изъ разныхъ, то можетъ случиться, что для полученія лучшей толщины надобно оныя сдѣлать разными.

2099. Сдѣлавъ сіе, надобно верхнюю часть СС дощечки АВ сдѣлать короче магнита около трети линіи; конецъ ея нѣсколько скруглить близъ СС. Также должно сгладить внѣшніе углы дощечекъ по самой магнитѣ, и скруглить оныя. Ежели сіе упущено будетъ, то окажется, что припига-



пельная сила магнѣша, кажется, уходитъ  
будетъ въ углы; что не допускаетъ ее всю  
входить въ ножку, а сіе должно быть цѣ-  
лію оправы. Еще примѣчается, что до-  
щечка должна быть толще къверху, а  
толще къ низу возлѣ ножки.

2100. Чтобы плотице прилегла оправы  
съ обѣихъ сторонъ магнѣша, къ сему упо-  
требляются двѣ полосы мѣдныя ЕФ (фиг.  
304), которыми обвязывается магнѣшъ од-  
ною Е въ верхней части, а другою Ф въ  
нижней части оправы, и которыя стяги-  
ваются плотно посредствомъ шурупя мѣд-  
наго, которой ввинчивается въ концы.

2101. Такимъ образомъ оправленный  
магнѣшъ можно вѣшать разнымъ образомъ,  
на примѣрѣ, придѣлавъ къ верхней полоскѣ  
Е обоймѣцу, въ которую вставленъ стѣр-  
жень мѣдной Г, въ которомъ находится  
кольцо Н, которое можетъ поворачиваемо  
быть. Такимъ образомъ магнѣшъ можетъ  
висѣть и поворачиваемъ быть по изволѣнію.

2102. Къ оправленному магнѣшу должно приба-  
вить *подставку* или полоску ABCD изъ желѣ-  
за мягкаго и гибкаго, которую прикладываютъ



къ ножкамъ оправы, къ которой подставка при-  
вѣшивается тяжесть. Надобно сей подставку  
дать пристойную фигуру и размѣры, какъ-то  
выше сказано (2091), относительно къ до-  
щечкамъ и ножкамъ оправы. Сія полоска  
должна быть изъ пораздо очищеннаго же-  
лѣза безъ пленокъ и шрецинъ. Она должна  
быть нѣсколько пошире нижняго основанія  
ножекъ. Длина ея должна быть 4ю или 5ю  
линіями больше разстоянія между верхни-  
ми поверхностями ножекъ С и D. Что ка-  
сается до вышины ея ВС, опытомъ только  
можно опредѣлить; ибо если магни-  
ты, къ которымъ истребуется подставка  
вдвое выше, нежели къ другимъ, и причина  
сего еще не открыта: почему не надобно,  
чтобы полоска была или мала или очень  
высока. И такъ должно искать высоту ея,  
сдѣлавъ одну подставку безполезною, такъ  
же, какъ сказано было (2097) объ оправѣ; и  
сдѣлавъ изъ того же желѣза вторую под-  
ставку, которая бы имѣла точно высоту,  
какая найдена наилучшею.

2103. Что касается до фигуры, то  
должно замѣчать слѣдующее. Верхняя по-  
верхность ВС приставной полоски должна  
быть хорошо выполирована и имѣть углы

острые, а не скругленные; но углы нижней стороны АВ могутъ быть скруглены; однако же лучше, когда концы AD, СВ четвероугольные, и когда подставка имѣетъ фигуру параллелепипеда прямоугольнаго, нежели когда скруглена до половины. Но ежели подставка дана фигура ABCD, какая здѣсь представлена, то магнитъ подниметъ больше, нежели при всякой иной фигурѣ.

2104. Середѣ нижней части подставки дѣлается скважина, которая на обѣ вышнія стороны шире, а къ срединѣ толстоу уже, и въ которую пропускается крючокъ L, къ коему прицѣпляется чашечка, на которую кладутся тяжести, кои магнитъ долженъ держать.

2105. Магнитъ дѣйствуетъ только на желѣзо и сталь; ежели какія иныя вещества привлекаемы бывають магнитомъ, то должно быть увѣрену, что въ нихъ есть желѣзо. На примѣръ, платина притягивается магнитомъ посредствомъ желѣза, съ нею соединеннаго; ибо когда она хорошо очищена, то не притягивается болѣе магнитомъ. И такъ не все, что пристаетъ къ магниту, должно быть необходимо желѣзо; довольно, ежели

ежели оное содержишя въ привлекае-  
момъ веществѣ: поелику подставка  
желѣзная, то поднимаемая тяжесть мо-  
жетъ быть изъ всякаго другаго вещества.  
Какъ магнитъ притягиваетъ только же-  
лѣзо; то можно его употреблять къ отдѣ-  
ленію сего металла отъ всякихъ другихъ,  
съ коими онъ смѣшанъ; сіе можетъ имѣть  
свою пользу.

2106. ВТОРОЕ СВОЙСТВО. *Отталкиваніе.*

Два магнита отталкиваютъ или притяги-  
ваютъ другъ друга, по разному положенію, въ  
которомъ они сближаются. Когда они сбли-  
жаемы бывающъ полюсами одного наимено-  
ванія, то отталкиваютъ другъ друга;  
ежели напротивъ сближены будутъ полю-  
сами разныхъ наименованій, то при-  
тягиваютъ другъ друга. И такъ ежели  
поднесены будутъ другъ къ другу полюсами  
южными, или сѣверными, то оба магнита  
взаимно оттолкнутъ другъ друга, уда-  
ляясь и убѣгутъ, и шѣмъ сильнѣе, чѣмъ  
будутъ снесены ближе, а шѣмъ слабѣе,  
чѣмъ на большемъ разстояніи находятся;  
однако же иногда привлекаютъ другъ друга,  
когда взаимно коснутся, а паче когда одинъ  
гораздо сильнѣе другаго.

2107. Увѣряютъ, что причина сего опшлалкиванія есть та, что магнитная матерія, выходящая изъ сѣвернаго полюса магнита, не можеть войти въ сѣверной полюсъ другого подспавленнаго ему магнита, конечно по причинѣ фигуры поровъ; и что слѣдовательно сія матерія, выходя изъ одного магнита и упираясь о другой, опшлалкиваетъ оной. Но сею же причиною нельзя изъяснить опшлалкиваніе двухъ полюсовъ южныхъ; потому что увѣряютъ, что магнитная матерія входитъ только чрезъ сіи полюсы, но не выходитъ.

2108. Ежели раздѣлитъ магнитъ АВ, (фиг. 305) на двѣ части, вдоль оси его DD, то сіи двѣ части SAN, SBN, которыя прежде были соединены, опшлалкиваютъ другъ друга; ибо когда раздѣлится магнитъ вдоль оси его DD, то полюсы S и N не перемѣнятся мѣста: и такъ, по раздѣленіи, полюсъ сѣверный N части SAN находится при сѣверномъ полюсъ N части SBN; то же должно разумѣть и о другомъ полюсъ; полюсъ южный S части SAN находится воелъ полюса южнаго S части SBN. И такъ сіи двѣ части, бывшія сперва соединенными, должны по раздѣленіи своемъ другъ друга



друга убѣгать; потому что полюсы, имѣющіе одинакое наименованіе, отталкиваютъ другъ друга (2106).

2109. Ежели напрошивъ разрѣзать магнитъ EF (фиг. 306) перпендикулярно къ его оси SN, то есть, по экватору EF; то двѣ почки, бывшія прежде соединенными, сдѣлаются полюсами разныхъ наименованій, и слѣдовательно будутъ взаимно другъ друга притягивать (2106); ибо полюсъ сѣверный и части ESE находится передъ полюсомъ южнымъ S части ENF.

2110. Явленія притяженія и отталкиванія взаимнаго двухъ магнитовъ, или двухъ полосокъ стальныхъ намагниченныхъ (2123) наиболѣе возбудили удивленіе Физиковъ, и даже заставили нѣкоторыхъ Древнихъ сказать, что магнитъ одушевленъ. Въ самомъ дѣлѣ, что можетъ быть дивнѣе, какъ видѣть, что два магнита, какъ бы симпатією стремятся другъ ко другу, сближаются скоро, какъ бы съ нетерпѣніемъ, соединяются извѣстною споровою, что для раздѣленія ихъ требуется сила иногда довольно великая; потому, въ другомъ положеніи, оказываютъ какъ бы



взаимную ненависть, которая ихъ движетъ, пока они вблизи; убѣгаютъ другъ друга съ такою скоростію, съ какою другъ къ другу стремились, и не прежде бывають въ покоѣ, какъ удалятся уже другъ отъ друга? Сіи суть однако обстоятельства явленій притяженія и отталкиванія магнитовъ, какъ легко въ томъ удостовѣриться опытомъ, поставя ихъ такъ, чтобы они могли быть подвижными.

2111. Всѣ сіи дѣйствія притяженія и отталкиванія взаимнаго магнитовъ, равно какъ привлеченіе магнита и желѣза, не бываютъ останавливаемы никакимъ посредствующимъ тѣломъ твердымъ или жидкимъ. Великое токмо разстояніе препятствуетъ симъ дѣйствіямъ. Нѣкоторые Физики однако утверждали, что желѣзо, между двухъ магнитовъ находящееся, ослабляетъ ихъ силы притягательныя и отталкивающія. Я всегда находилъ на опытѣ совсѣмъ противное.

2112. ТРЕТІЕ СВОЙСТВО. *Направленіе.* Магнитъ оборачиваетъ одинъ свой полюсъ къ сѣверу, а другой къ югу. И такъ, когда пустить магнитъ свободно

двиг

двигаться, повѣся оной на плешеномъ снурѣ, или пуская плавать по водѣ, то одинъ его полюсъ оборотится къ сѣверу, а другой къ югу. Магнитная стрѣлка (2182), свободно на шпикѣ движущаяся и намагниченная, движется, и оборачиваетъ одинъ конецъ къ сѣверу, а другой къ югу, также какъ магнитъ оборачиваетъ свои полюсы.

2113. Сіе свойство направленія есть безъ сомнѣнія полезнѣйшее изъ всѣхъ свойствъ магнита, и полезность его не трудно понять. Когда стрѣлка постоянное направленіе имѣетъ къ какой либо опредѣленной точкѣ горизонта, то можетъ служить къ тому, чтобы узнать, въ какомъ мѣстѣ находимся, когда не видно неба. Сіе бываетъ съ путешествователемъ, который находится на кораблѣ въ пасмурную погоду; ибо, въ ясную погоду, направляемъ бываетъ корабль по наблюденію звѣздъ; но когда небо покрыто, тогда должно прибѣгнуть къ магнитной стрѣлкѣ (2182), которая своимъ направленіемъ показываетъ, по какой дорогѣ должно плыть. Легко изъ сего усмотрѣть, что происхождение магнитной стрѣлки, пользы полезной море-

мореплавателямъ , есть не иное что , какъ удачное приравненіе сего свойства магнита.

2114. ЧЕТВЕРТОЕ СВОЙСТВО. *Склоненіе.* Сколь ни великую пользу получаемъ отъ направленія магнита посредствомъ магнитной стрѣлки (2182) , однако употребленіе оной еще весьма недостаточно , по причинѣ разнаго ея склоненія. Магнитъ , которой имѣетъ свойство направлять одинъ свой полюсъ къ сѣверу , а другой къ югу (2112) , часто уклоняется отъ сего направленія , и не къ настоящему сѣверу стремится ; сіе удаленіе называется *склоненіемъ*. Чрезъ сѣе разумѣется , что полюсъ магнита (2087) удаляется отъ сѣвера , или , что все едино , отъ полуденной линіи мѣсяца , гдѣ онъ ; удаляется же отъ оной больше или меньше на востокъ , или на западъ. Сіе склоненіе измѣряется дугою круга параллельнаго съ горизонтомъ , содержащуюся между полуденною линіею , гдѣ наблюденіе дѣлается , и направленіемъ тогдашнимъ оси магнита (2089).

2115. Если бы сіе склоненіе было постоянное , то перестало бы быть недостаткомъ , или по крайней мѣрѣ , было бы малымъ

лымъ недоспапкомъ, кошорой легко-бы можно было вычислять. Но сіе склоненіе, не шолько разное бываетъ по разнымъ мѣстамъ, но еще непрестанно перемѣняется какъ по мѣстамъ, такъ и по временамъ; и разность сія не опредѣлена еще никакимъ извѣстнымъ правиломъ. Однако жето йсшипно, что болѣе полушора вѣка, магнитная стрѣлка склоняется въ Парижѣ ежегодно, въ одну сторону, около 10 минутъ; ибо, въ 1610 году, она склонилась на 8 градусовъ къ востоку; а въ 1787 году, на 41 градусъ 36 минутъ къ западу; и такъ разность ея была на 29 градусовъ, 36 минутъ, въ теченіе 177 лѣтъ.

2116. Однако есть мѣста, на кошорыхъ магнитная стрѣлка прямо обращается на сѣверъ и югъ: а во всѣхъ другихъ мѣстахъ склоняется, или къ востоку, или къ западу, почему и раздѣляется сіе склоненіе на восточное и западное.

2117. Г. Галлей сочинилъ Карту (смотри: *Essai de Phys. de Musschenbrock* pl. XXIX), на кошорой означены склоненія магнитной стрѣлки, какія онѣ были въ 1700 году, на всѣхъ мѣстахъ земли, отъ шестидеся-

таго градуса широты сѣверной (1907) до шестидесятаго градуса широты южной. Тогда находилось три линѣи на земли, на которыхъ не было склоненія. Одна изъ сихъ линѣй начиналась отъ Каролины въ Америкѣ, и проходила чрезъ Океанъ Атлантической и море Евѣипское. Другая начиналась въ Китаѣ, отколѣ простиралась къ югу между Филиппинскими островами и Борнео, и чрезъ Новую Голландію. Наконецъ третія начиналась отъ Калифорніи и простиралась къ Тихому морю.

2118. За нѣсколько лѣтъ примѣчено, что склоненіе стрѣлки магнитной подвержено ежедневной перемѣнѣ, по которой она по утру къ западу, а въ вечеру къ востоку склоняется. Въ 1787 году, самая большая перемѣна примѣчена въ Парижѣ, въ Септябрѣ, на  $19'$ ,  $10''$ ; а въ Декабрѣ, на  $10'$   $57''$ .

2119. ПЯТОЕ СВОЙСТВО. *Наклоненіе.* Магнитъ имѣетъ не одно горизонтальное движеніе, чрезъ которое ось его (2089) дѣлаетъ уголъ съ полуденною линіею; онъ имѣетъ еще и вертикальное, чрезъ которое онъ составляетъ уголъ съ горизон-



горизонтальною плоскостію, такъ что одинъ конецъ сей оси наклоняется къ землѣ. Чтобы въ семъ удостовѣриться, возьми магнитъ, которой имѣетъ фигуру сферичную; пусти его плавать по ртуту: ось его всегда будетъ наклонена къ горизонту. Также можно сдѣлать опытъ съ магнитною стрѣлкою. Для сего надобно пропустить ось  $CD$  (фиг. 307) сквозь стрѣлку  $SN$ , которая ось должна быть весьма перпендикулярна къ долготѣ стрѣлки, и проходить точно чрезъ центр тяжести ея; шарики ея должны быть весьма круглы и хорошо выполированы и столько шонки, сколько позволяеть тяжесть стрѣлки. Наконецъ, сія ось должна вертѣться на плоскостяхъ горизонтальныхъ весьма жесткихъ и хорошо полированныхъ, такъ чтобы стрѣлка висѣла какъ бы коромыслъ у вѣсковъ. Приведъ ее въ равновѣсіе, сдѣлавъ обѣ ея половины равно тяжелыми, сообщивъ ей магнитную силу, потерши ее по полюсамъ хорошаго магнита (2087). Тогда сія часть  $N$  стрѣлки, которая оборочена къ сѣверу, наклонится къ горизонту на нашемъ сѣверномъ полушарѣ; а на полушарѣ южномъ часть стрѣлки  $S$ , обращенная къ югу, наклонится

къ землѣ. Сіе пониженіе стрѣлки называється *наклоненіемъ*.

2120. И такъ стрѣлка тогда составляетъ съ горизонтомъ уголъ; и сей уголъ измѣряется дугою вертикальнаго круга, находящеюся между горизонтальною линіею и направленіемъ стрѣлки. Для удобнѣйшаго измѣренія сего угла, ставившися перпендикулярно на подножкѣ стрѣлки часть круга АЕ, раздѣленная на градусы и проч., а стрѣлка ставится въ надлежащемъ положеніи по мѣсту, на которомъ она находится. Число градусовъ, или АВ дуга сего вертикальнаго круга, находящаяся между линіею горизонтальною СА и настоящимъ направленіемъ SB стрѣлки, показываетъ наклоненіе для того мѣста, въ которомъ наблюденіе дѣлается. Въ 1787 году оное примѣчено было въ Парижѣ на 71 градусѣ.

2121. Сіе наклоненіе бываетъ весьма разное въ разныхъ странахъ земнаго шара, и не слѣдуетъ никакому извѣстному закону, кромѣ, что увеличивается, по мѣрѣ удаленія стрѣлки отъ экватора и приближенія къ которому нибудь земному полюсу, такъ что сіе наклоненіе тѣмъ значнѣе становится, чѣмъ стрѣлка ближе къ полюсамъ земли; и тѣмъ

ме-

менѣе, чѣмъ ближе къ экватору; а подѣ экваторомъ стрѣлка совершенно горизонтальна. Сіе наклоненіе также бываетъ разное въ разныя времена года и въ разные часы дня.

2122. Мореплавателямъ непріятно, что магнитъ столь богатъ свойствами; неблагоприятно смотрятъ они на его наклоненіе, какъ и на склоненіе. Когда они плывутъ отъ экватора къ полюсу, стрѣлка компаса ихъ (2182) получаетъ нѣкоторую степень сего наклоненія; что, препятствуя ей оставаться горизонтальною, снимаетъ часть ея подвижности. Для поправленія сего недостатка, корабельщики прибавляютъ нѣсколько вѣсу на концѣ противоположномъ наклоненному, накапавъ на оной нѣсколько воску.

2123. ШЕСТОЕ СВОЙСТВО. *Сообщеніе.* Когда потереть полоску желѣзную, или стальную о магнитъ или о его полюсы, или ножки оправы, то сія полоска получаетъ силу магнитную, и дѣлается какъ бы другимъ магнитомъ, получая всѣ оного свойства; словомъ, она становится настоящимъ магнитомъ. Она имѣетъ полюсы; притягиваетъ желѣзо и сталь; опталкиваетъ другой магнитъ, или магнитную стрѣлку, приближенную

къ полюсу ея полюсомъ одинакаго наименованія; она направляетъ одинъ свой полюсъ къ сѣверу, а другой къ югу; склоняется къ востоку или западу по мѣсту, въ которомъ находишься; наклоняетъ одинъ изъ полюсовъ къ горизонту; то есть, сѣверной полюсъ на полушарѣ сѣверномъ, а полюсъ южный на полушарѣ южномъ; наконецъ она можетъ сообщать всѣ сіи свойства другому желѣзу или стали, такъ какъ бы и самой магнитъ. Сіе желѣзо, или сталь намагниченная, называется *магнитомъ искусственнымъ*.

2124. При первомъ прикосновеніи желѣза къ магниту, сила магнитная сообщается; но прикосновеніе, повторенное до известной степени, умножаетъ сообщенную силу. Однако, ежели тереть желѣзо о магнитъ въ сторону противную той, въ которую сперва терто было, сила потеряется, или по крайней мѣрѣ уменьшается.

2125. Сообщение магнитной силы примѣнимымъ образомъ ни мало не истощаетъ магнита, отъ котораго сила заимствуется. Сколь бы ни велико было число желѣзныхъ  
или

или стальныхъ полосокъ магнитныхъ однимъ камнемъ, сила его нисколько не уменьшается; иногда магниты дають желѣзу больше притягательной силы, нежели сколько сами имѣють, отъ чего сила ихъ нисколько не кажется уменьшившеюся.

2126. Желѣзо также нисколько не обогащается, какъ и магниты не убоиваются, какую бы силу оно ни получило: ибо взвѣшиваемая была въ точности стальная полированная полоска и магнитъ оправленной (2095 и слѣд.); замѣтивъ всѣмъ каждому, намагничена была полоска; послѣ сего найденъ всѣмъ обоимъ тѣламъ точно тотъ же, которой былъ прежде.

2127. Не всегда магниты, имѣющіе наибольшую привлекающую силу, то есть, поднимающіе самыя большія тяжести, сообщаютъ наиболѣе силы. Опытъ показалъ, что магниты, имѣющіе небольшую привлекающую силу, сообщаютъ оную въ великомъ количествѣ желѣзу или стали, которыхъ касаются. Почему и раздѣляются магниты на *богатые* и *сильные*. *Богатыми* называются, которые удобно и много сообщаютъ силы; а *сильными*, которые держатъ значную тяжесть, относительно къ ихъ величинѣ.



2128. Многіе выдуманы способы, посредствомъ которыхъ сообщается желѣзу, а паче стали, весьма великая магнитная сила. Сіи способы изобрѣтены: 1 й Г. *Книгтомъ*, Медикомъ въ Лондонѣ; 2 й Г. *Кантономъ*, Членомъ Лондонскаго Королевскаго Общества; 3 й *Митчелемъ*, Членомъ Королевиной Коллегіи въ Камбриджѣ; 4 й *Пьерромъ ле Меромъ*, Инженеромъ для Математическихъ инструментовъ въ Парижѣ; 5 й Г. *Дюгамелемъ*, Членомъ Королевской Академіи Наукъ Парижской; 6 й Г. *Антомомъ*, Синдикомъ Тоншинъ, въ Парижѣ.

2129. *Способъ Г. Книгта.* О способѣ Г. *Книгта* извѣстно только, какимъ образомъ, въ присутствіи Королевскаго Лондонскаго Общества, онъ магнитилъ двѣ стрѣлки компасныя, посредствомъ двухъ магнитныхъ своихъ полосокъ, уже намагниченныхъ, длиною въ 15 дюймовъ. Онъ взялъ двѣ полоски магнитныя А, В (*фиг. 308*), положилъ ихъ въ одну линію, сложя полюсами разныхъ наименованій, такъ что одна сѣвернымъ полюсомъ и касалась другой, а сія первой южнымъ л. Потомъ на средину сихъ полосокъ положилъ стрѣлку а а, такъ

такъ что центръ ея точно находился подъ линією прикосновенія двухъ полосокъ. Когда такимъ образомъ положена была стрѣлка, то придавили пальцомъ центръ ея, потянули изъ подъ нея полоски такъ, что онѣ подъ стрѣлкою скользили; чрезъ сіе одно шреніе стрѣлка получила самую большую силу магнитную пропорціональную къ ея массѣ.

2130. *Способъ Г. Кантона.* Возьми дюжину полосокъ, шесть спальныхъ не закаленныхъ, длиною въ 3 дюйма, въ четверть дюйма шириною, а толщиною въ двадцатую долю дюйма, и два желѣзныя куса имѣющія ту же ширину и толщину, но длиною въ половину короче; другія шесть полосокъ изъ стали каленой, длиною въ пять съ половиною дюймовъ, въ полдюйма шириною и въ три двадцатыхъ дюйма толщиною, съ двумя кусками желѣза точно такой же величины, въ отношеніи къ симъ полоскамъ, какъ и два первыя къ ихъ полоскамъ. Сверхъ того, надобно всѣмъ полоскамъ на одномъ концѣ имѣть мѣтку. Собиравъ магнитную силу чешыремъ полоскамъ незакаленнымъ, положи остальныя двѣ параллельно на столѣ. (фиг.

309) между двумя желѣзными кусками, имѣ принадлежащими, такъ чтобы полоски одна отъ другой были въ разстояніи на четверть дюйма, и чтобы замѣченный конецъ одной полоски, которой долженъ быть *сѣвернымъ* полюсомъ (по выраженію *Агличанъ сей будетъ южной*), и конецъ незамѣченной другой полоски, которой долженъ быть *южнымъ* полюсомъ, упирались въ томъ же кускѣ желѣзной, а равно и другіе два конца касались бы другаго желѣзнаго куска. Потомъ возьми двѣ полоски изъ чепырехъ уже намагниченныхъ; сложи ихъ вмѣстѣ одну на другую, такъ чтобы онѣ составляли какъ бы одну полосу, имѣющую толщину двойную, и чтобы полюсъ сѣверной одной полоски отвѣчалъ полюсу южному другой полоски; а на сіи положи другія двѣ вмѣстѣ, такъ чтобы находилось по два полюса сѣверныхъ вмѣстѣ и по два полюса южныхъ. Наконецъ въ промежуткахъ одного конца сихъ полосокъ вложи толстую булавку *e*, чтобы раздѣлить сѣверный полюсъ отъ южнаго; и оборотя сей конецъ въ низъ, поставь сіи полоски перпендикулярно на средину одной изъ горизонтальныхъ полосокъ, такъ чтобы ея сѣверной полюсъ отвѣтствовалъ южно-

южному полюсу вертикальныхъ, а южной ея полюсъ описывалъ бы сѣверному ихъ полюсу. Расположа все такимъ образомъ, проводи вертикальныя полосы четыре или пять разъ по горизонтальной взадъ и впередъ; а потомъ снявъ ихъ съ середины лежащей полосы, сдѣлай то же надъ другою полоскою; послѣ чего обороти объ на другую сторону и также по оной води. Сдѣлавъ сіе, сними лежащія полосы; на мѣсто ихъ положи двѣ внѣшнія изъ вертикальныхъ, и сложи опять двѣ оставшіяся вертикальныя и двѣ снятыя со стола по прежнему, только чтобы оставшіяся вертикальныя занимали внѣшнія спороны; послѣ чего води сими, какъ и прежде, по горизонтальнымъ. Сіе повторяй до того, чтобы по каждой полоскѣ вожено было четыре или пять разъ; отъ чего онъ получитъ весьма великую магнитную силу.

2131. Для магниченія сими полосками каленыхъ спальныхъ, расположи ихъ всѣ шесть какъ четыре вертикальныя, о которыхъ говорено (2130), и води сими шестью по четыремъ закаленнымъ, лежащимъ горизонтально, какъ выше показано, между ихъ желѣзными кусками, въ разстояніи одна отъ другой на четверть дюйма.

Со.



Сообщивъ такимъ образомъ симъ четыремъ закаленнымъ стальнымъ полоскамъ довольноую магнитную силу, оставъ малыя шесть, а сими чепырьмя послѣдними магнить, порядкомъ вышепоказаннымъ (2130), остальные закаленыя двѣ полоски, а потомъ внѣшнія двѣ вертикальныя и проч., какъ прежде.

2132. Должно наблюдать, чтобы вертикальныхъ закаленныхъ полосокъ съ низу не раздѣлять прежде, какъ когда уже онѣ поставлены на полоскѣ горизонтальной; и прежде, нежели снимешь ихъ съ оной, должно ихъ сблизить. Сверхъ сего промежутковъ ихъ долженъ быть на двѣ десятыя дюйма. Все сіе наблюдая, производи магниченіе по выше-сказанному (2130), пока по симъ шести полоскамъ проведено будетъ, по каждой, два или три раза.

2133. Какъ вертикальное треніе не сообщаетъ полоскамъ, говоритъ Г. Кантонъ, всей силы магнитной, какую онѣ принявъ способны, то должно ихъ для сего положить параллельно, какъ выше указано, между ихъ желѣзными кусками (фиг. 310), и натирать другими двумя полосками, положенными почти горизонтально; которыя полоски дол-



должно стянуть въ одно время отъ середины, такъ чтобы одной полоски полюсъ сѣверной былъ на южной части лежащей полоски, а другой полоски полюсъ южной на сѣверной части лежащей полоски. Сіе напирание должно повпорить три или четыре раза на каждой сторонѣ сей полоски, занося всегда полоски трупца на средину, но такъ, чтобы онѣ другъ друга не касались. Симъ средствомъ, говоритъ Г. Кантонъ, лежащая полоска получаетъ самую большую силу магнитную, какая только ей вѣстна: что доказывається невозможностію сообщить ей большую силу, *вертикально* ли ее напирать большимъ числомъ полосокъ, или *горизонтально* сильнѣйшими полосками. Можно сообщить каждой изъ сихъ полосокъ, ежели онѣ хорошо закалены, довольно великую силу магнитную, чтобы могли онѣ поднимать въсѣ въ 28 унцій и болѣе.

2134. Когда сіи полоски однажды хорошо намагничены, то ими можно магнитить другія закаленные, и подобныя, столь сильно, сколько по возможно, менѣ нежели въ двѣ минуты. Почему онѣ могутъ удовлетворять всѣмъ потребностямъ въ мореплаваніи или въ Физикѣ Опытной, гораздо

раздо лучше натуральныхъ магнитовъ, которые, какъ извѣстно, не довольно сильны для магниченія закаленныхъ полосокъ (2163). Сія полоски весьма хорошо сохраняютъ свою силу, когда положишь ихъ въ готовальню (*смотри фиг. 311*) такъ, чтобы по два полюса одинакихъ не лежали вмѣстѣ, а два куса желѣзные положены на нихъ какъ бы лишняя полоска.

2135. *Способъ Г. Митшеля.* Приготовь дюжину полосокъ изъ обыкновенной стали, длиною въ 6 дюймовъ, шириною въ 6 линий, толщиною немного побольше двухъ линий; закали ихъ, и берегись, чтобы огонь былъ не весьма сильной, ни весьма тихой; ибо и та и другая крайность вредна. На одномъ концѣ сихъ полосокъ должна быть мѣлочка, дабы можно было оныя распознать. Для сего сплотишь только черкнушь по нимъ въ то время, какъ онѣ еще раскалены. Закаливши, надобно выполировать ихъ концы на камнѣ, на коемъ острятъ бритвы; симъ средствомъ онѣ способны становящся къ подниманію тяжести, и можетъ быть и для магниченія спрѣлокъ. Можно также, для красоты, выполировать и всю полосу, хотя сіе и не необходимо нужно.

По

Показанный размѣръ кажется наилучшій: однако же можно дѣлать полосы иной величины и формы, только бы наблюдаемъ былъ между ихъ длиною и вѣсомъ размѣръ, показанный въ слѣдующей Таблицѣ.

Фушты.	Дюймы.	Фунты.	Унціи.
0	6	0	1 $\frac{3}{4}$
0	8	0	4
0	10	0	7
1	0	0	11
1	6	2	0
2	0	4	3
2	6	7	8
3	0	12	0
4	0	25	0
5	0	45	8
6	0	73	0

2136. Когда стальные полосы готовы, какъ сказано, удобно стараться поставить *сѣверной* полюсъ къ концу замѣченному, а *южной* къ незамѣченному. Для сего расположи полдюжины сихъ полосокъ такъ, чтобы онѣ составили линію между *сѣверомъ* и *югомъ*, и чтобы конецъ, незамѣчен-

ченный, первой полоски касался конца замѣченного вѣпорой, и шакѣ далѣе, чтобы всѣ замѣченные концы лежали къ сѣверу. Послѣ сего, возьми оправленной магнитѣ (2095 и слѣд.), и поставь его обоими полюсами на первую полосу, южнымъ полюсомъ къ замѣченному ея концу, которой долженъ быть послѣ сѣвернымъ, а полюсомъ сѣвернымъ магнита къ незамѣченному концу полоски, которой назначенъ быть южнымъ полюсомъ. Води потомъ камень по линіи полосокъ отъ одного конца до другаго, отъ шрехъ до чешырехъ разѣ, стараясь, чтобы всѣхъ ихъ касался магнитѣ. Послѣ сего, вынь изъ мѣста ихъ двѣ полоски среднія; положи ихъ на концахъ линіи; а на мѣста ихъ положи прежде лежавшія на концахъ, сохраняя при семъ прежнее положеніе концовъ ихъ замѣченныхъ и незамѣченныхъ; потомъ проводи камень, въ прежнемъ его направленіи, по чешыремъ среднимъ полоскамъ, не доводя до концовъ линіи; ибо крайнія полоски, бывшія прежде въ срединѣ, получили больше силы, нежели бы сколько могли оной пріобрѣсти, находясь шеперь на концахъ; и ежели бы ихъ вновь магнитить, то, вмѣсто умноженія силы, можетъ быть по-  
те-

теряли бы нѣчто изъ приобрѣтенной. Намагнитивъ, по сему правилу, верхнюю сторону полосокъ, должно перевернуть всю ихъ линію, дабы намагнитить нижнюю сторону, какъ и верхнюю; однако же, въ семъ второмъ магнитченіи, не должно проводить камня отъ конца до конца линіи; довольно провести оной по второй, третьей, четвертой и пятой полоскѣ; потомъ переложить въ средину крайнія полоски, положа на мѣсто ихъ бывшія въ срединѣ; магнитъ такимъ образомъ каждый по очереди.

2137. Если не имѣешь магнита въ оправѣ, возьми магнитъ безъ оправы, и расположивъ, какъ выше показано, полоски въ одну линію, поставь *сѣверный* полюсъ магнита на замѣченный конецъ самой дальней полоски и веди камень до конца всей линіи. Послѣ переверни магнитъ, и переменя полюсъ, поставь *южный* полюсъ не на конецъ, а почти на средину полоски, которую ты послѣднюю намагнитилъ; веди магнитомъ отсюда опять до средины полоски первой. Тутъ, опять переменя полюсъ, и поставя магнитъ на срединѣ полоски, веди магнитомъ еще до конца,

Томъ III.

С

какъ



какъ и прежде; сіе повтори четьре или пять разъ. Потомъ, положи крайнія полоски въ средину; и поставя *сѣверный* полюсъ магнита на замѣченный конецъ сихъ полосокъ, веди онымъ до конца незамѣченного. Потомъ наложя *южный* полюсъ на конецъ незамѣченный, веди камнемъ до конца замѣченного; что повтори три или четьре раза. Потомъ переверни всю ленту полосокъ, дабы намагнитить нижнюю ихъ сторону такимъ же образомъ.

2138. Сообщивъ, показаннымъ образомъ (2136, 2137), небольшую степень магнитной силы полдюжинѣ сихъ полосокъ, расположи другую полдюжину немагнитическую, полинѣ АВ (*фиг. 312*) такъ же, какъ располагалъ первую полдюжину уже намагнитическую. Замѣченный конецъ полосокъ, опредѣленный быть полюсомъ *сѣвернымъ*, долженъ быть обороченъ къ В; а незамѣченный конецъ, опредѣленный быть полюсомъ *южнымъ*, долженъ быть обороченъ къ А. Раздѣли потомъ полдюжины полосокъ уже магнитическихъ на двѣ части, изъ коихъ въ первой CD находятся три, а другія три въ другой EF. Обѣ онѣ спираются верхними концами, а нижніе ихъ концы раз-

раздѣляетъ маленькая деревянная дощечка (или другое, что только не желѣзо), ко-  
торая въ линію; или немного больше,  
полциною. Три магнитныя полоски CD,  
стояція къ незамѣченному концу полосокъ,  
имѣютъ *сѣверные* свои полюсы въ низу, а  
незамѣченные ихъ концы, то есть полюсы  
*южные*, въ верху. Напротивъ, три полоски  
EF, поставленныя къ замѣченнымъ кон-  
цамъ немагнитныхъ полосокъ, имѣютъ  
*южные* свои полюсы въ низу, а *сѣверные*  
въ верху. Расположа такимъ образомъ ма-  
гнитныя полоски, проводи ими отъ трехъ  
до четырехъ разъ вдоль всей линіи, отъ  
одного конца до другаго, дѣйствуя ими  
какъ бы настоящимъ магнитомъ. Послѣ  
чего, положи въ средину линіи, какъ вы-  
ше сказано (2136), лежавшія съ концовъ  
полоски и проч.

2139. Если намагнитенныя сперва шесть  
полосокъ получили отъ магнита до-  
вольную силу; то сія вторая полдюжина;  
чрезъ средство нами предложенное (2138),  
получитъ силу гораздо большую, нежели  
какую получили полоски, коими она магни-  
чена. Для сего, говоритъ Г. *Митшель*,  
не худо сдѣлаешь, если расположишь

С 2

опятивъ

опять первую полдюжину по линѣи, и по-  
магнишишь, помощію послѣдней полдюжины,  
кошорой сообщена сила отъ первой. И та-  
кимъ образомъ перемѣняя ихъ, магнишь одну  
полдюжину другою, пока всѣ сіи полосы  
получаѣтъ столько силы, сколько вмѣщаютъ  
могуѣтъ; что ты узнаешь, когда повто-  
ренное магниченіе не будетъ болѣе приба-  
вляѣтъ силы. Полоски въ 6 дюймовъ, маг-  
ниченныя по симъ правиламъ и хорошо за-  
каленныя, должны держаѣтъ, каждая однимъ  
своимъ полюсомъ, фунтъ желѣза или и  
болѣе.

2140. Въ способѣ Г. *Митшеля*, шесть  
намагниченныхъ полосокъ, употребляемыхъ  
къ магниченію другихъ, должны быть по-  
спавлены по три на сторонѣ, какъ - то  
уже сказано (2138), однѣ *сѣверными* по-  
люсами въ низъ, а другія *южными*. Но  
какъ вмѣстѣ сложенные многіе магни-  
ты, когда имѣютъ свои одного наимено-  
ванія полюсы въ одной сторонѣ, обык-  
новенно вредяѣтъ другъ другу, ежели  
не будетъ имъ въ томъ воспрепятствовано  
противуположеніемъ дѣйствій; то Г. *Мит-  
шель* предлагаѣтъ, какъ необходимую пред-  
осторожность, кошорую не лзя довольно  
наблюдаѣтъ: никогда не ставиѣтъ вдругъ  
двухъ

двухъ полосокъ на одну сторону; но надобно сѣавить оныя по одиначкѣ. И такъ, поставя первую со стороны CD, должно вмѣстѣ поставить первую же и со стороны EF, такъ и прочія. Разбирать ихъ должно съ такою же предосторожностію. При употребленіи ихъ должно, чтобы обѣ половины касались одна другой во всю длину: а раздѣляются онѣ въ низу не прежде, какъ когда уже поставлены на линіѣ, которую должно магнитить (Смотри *Traité des Aimans artificiels* du P. Rivoire.).

2141. *Способъ Петра Лемера.* Оный состоитъ въ томъ, что кладется стальная полоска, которую требуется магнитить, на другую стальную же, которая гораздо долѣе и уже намагничена. Чрезъ магничество въ семъ положеніи гораздо большая сообщается меньшей полоскѣ сила, нежелибъ когда она одна была намагничиваема. Сей способъ Г. Лемера описанъ Г. Дюгамелемъ въ *Mém. de l'Acad. de Sciences pour l'année 1745.*

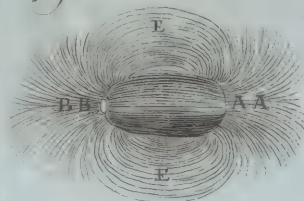
2142. *Способъ Г. Дюгамеля.* Въ семъ способѣ требуется имѣть четыре большія полоски и двѣ маленькія, изъ лучшей



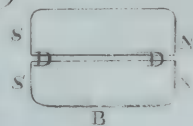
Атлинской стали. Большія должны быть длиною по крайней мѣрѣ въ 2 фута, 6 дюймовъ, отъ 13 до 14 линій въ ширину, и 6 линій въ толщину; онѣ должны быть хорошо закалены и заполированы: одинъ конецъ ихъ замѣченъ буквою S, а другой буквою N, для различенія полюсовъ. Двѣ малыя полоски, назначенныя быть магнитными, должны быть въ 12 дюймовъ въ длину, около 7 линій въ ширину, и въ  $4\frac{1}{2}$  линій въ толщину; онѣ должны быть хорошо заполированы и закалены. Концы ихъ также замѣчены должны быть буквами S и N. Должно имѣть также двѣ небольшія деревянные линѣйки, одну для большихъ, а другую для меньшихъ полосокъ, которыябѣ имѣли длину вполноту полосокъ соответственныхъ; а шириною однѣ въ 8 линій, а другія въ  $4\frac{1}{2}$  линіи; онѣ заготовляются для того, чтобы, положи ихъ между сими полосками, не допустить ихъ до взаимнаго прикосновенія. Также должно заготовить двѣ пары параллелепипедовъ изъ мягкаго желѣза; одну пару шириною въ 20, а другую въ 8 линій, коихъ толщина была бы равна толщинѣ полосокъ, а длина ширинѣ обѣихъ полосокъ



фиг 302



фиг 303



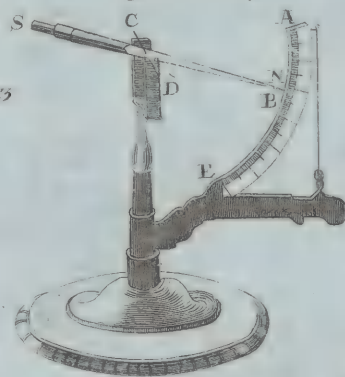
фиг 306



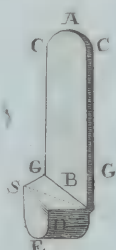
фиг 308



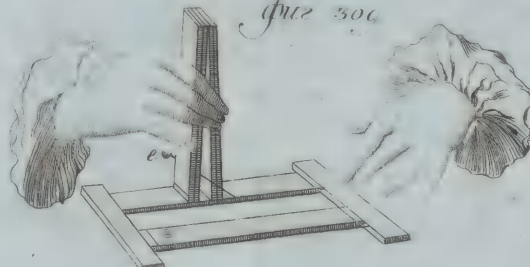
фиг 307



фиг 305



фиг 309



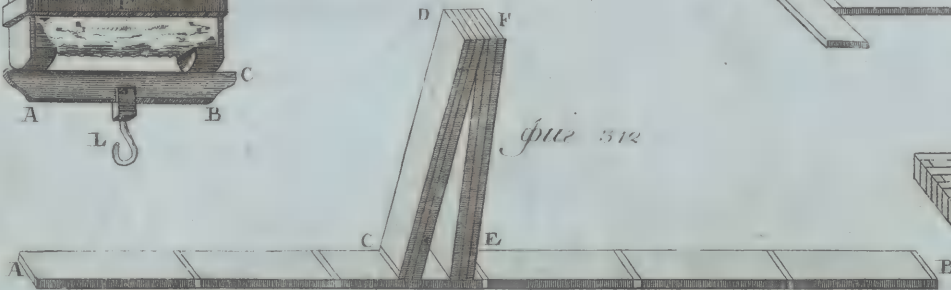
фиг 310



фиг 304

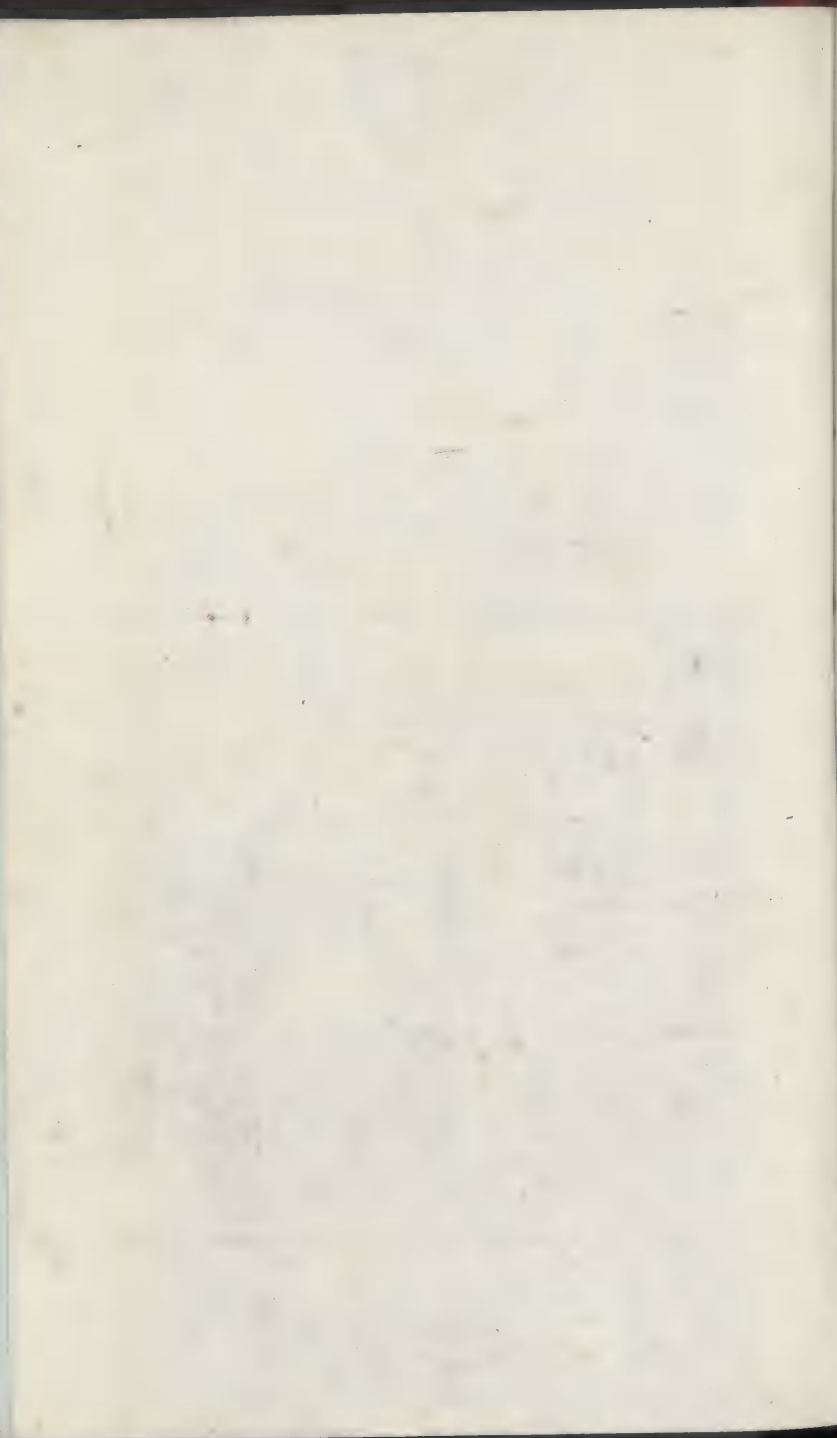


фиг 312



фиг 311





и  
пи  
м  
  
н  
вс  
ко  
и  
по  
ка  
ч  
и  
н  
  
о  
д  
(  
д  
н  
к  
с  
п  
ч  
п  
к  
п

и деревянной линѣйки. Какъ сіи параллелепипеды кладуся въ концахъ полосокъ, то мы ихъ назовемъ *наконешниками*.

2143. Магнитить должно, обыкновеннымъ образомъ, двѣ большія полосы, кои назовемъ А, для различенія ихъ отъ другихъ, копорыя назовемъ В; и магнитить проводя ихъ всею ихъ длиною, одну послѣ другой, по ножкамъ оправы хорошаго магнита. Сей камень долженъ быть столько силенъ, чтобы поднималъ 18 или 20 фунтовъ; ибо слабѣ сего камень не можетъ хорошо намагнитить большихъ полосокъ.

2144. Когда сіи двѣ полосы А такимъ образомъ нѣсколько намагничены, то кладуся на большомъ столѣ двѣ полосы В (фиг. 313), параллельно одна къ другой, съ деревянною между ними линѣйкою и съ наконешниками по концамъ, такъ чтобы конецъ N одной полосы былъ на одной сторонѣ съ концемъ S другой полосы; потомъ приставляются къ концу намагниченныя полосы А, такъ чтобы конецъ N полосы А1 касался параллелипеда прошиву конца S полосы В1; а другая полоса А2 прошивъ другаго конца той же полосы В1,

С 4

такъ,

такъ, чтобы конецъ S полосы A2 касался параллелепипеда противу конца N полосы B1. Располага все такимъ образомъ, должно провести три или четыре раза ножкою N оправы магнита, отъ конца N полосы A2 до конца S, другой полосы A1,водя оправою магнита во всю длину трехъ полосокъ: тогда полоска B1 будетъ хорошо намагничена съ одной стороны. Также должно магнитить полосу B2: для сего должно перенести полосу A1 на томъ концѣ, гдѣ полоска A2, и положить такъ, чтобы конецъ N полосы A1 касался параллелепипеда противъ конца S полосы B2; и полосу A2 перенести на томъ концѣ, гдѣ была полоска A1, и положить такъ, чтобы конецъ S полосы A2 касался параллелепипеда противъ N конца полосы B2; и расположивъ все такимъ образомъ, должно водить ножкою N оправы магнита три или четыре раза, начиная съ конца N полосы A2, и оканчивая при концѣ S полосы A1. Тогда и полоска B2 будетъ также хорошо намагничена на одной ея сторонѣ, какъ и полоска B1. Потомъ опнять должно полосы A, перевернуть на другую сторону обѣ полосы B; и полатая опять, какъ показано, на мѣста обѣ полосы A попеременно-



мѣнно, и въ томъ же порядкѣ, прошиву концовъ полосокъ В, должно водить, какъ и прежде, ножкою N оправы магниша, начиная съ N и оканчивая при S.

2145. Когда такимъ образомъ двѣ доски В хорошо намагничены, то надобно ихъ переменить, и положить полоски А на мѣста обѣихъ полосокъ В, а полоски В прошиву желѣзныхъ параллелепипедовъ по тѣмъ же правиламъ, по которымъ, въ предыдущемъ производствѣ магниченія, полагаемы были полоски А (2144); и магнитить полоски А съ обѣихъ сторонъ, какъ были магничены полоски В.

2146. По учиненіи сего, четыре полоски будутъ довольно намагничены; однако еще умножится ихъ сила магнитная, когда повторить то же дважды или трижды, полагая въ средину попеременно полоски В и полоски А.

2147. Когда четыре большія полоски довольно будутъ снабжены магнитною силою, тогда не нуженъ будетъ магнитъ для сообщенія большой силы маленькимъ полоскамъ въ 12 дюймовъ длины, которые подобны *Книговымъ*.



2148. Чтобы намагнитить оныя, должно положить на столъ, такъ же, какъ большія полосы (2144), съ деревянною между ними линѣйкою и съ желѣзными по концамъ ихъ наконечниками (фиг. 314); приставить къ концамъ, какъ выше извѣснено (2144), двѣ изъ большихъ полосы, которыя покажутся меньше сильными, на примѣръ А. Потомъ должно положить на средину одной изъ малыхъ полосокъ два конца полосы В такъ, чтобы конецъ N полосы В1 былъ со стороны S малой полосы, а конецъ S полосы В2 со стороны N малой полосы. Потомъ раздѣлить полосы В, разводя ихъ на подобіе циркула, и проведши полосу В1 до конца S полосы А1, а полосу В2 до конца N полосы А2. Сіе повторишь три или четыре раза, на каждой сторонѣ двухъ меньшихъ полосокъ, дашь имъ великую магнитную силу, ежели сталь, изъ которой онѣ сдѣланы, твердо закалена и способна получать силу магнитную; ибо иногда бываетъ совсѣмъ къ сему неспособная, хотя и не можно сказать сему причины.

2149. Надлежитъ употреблять къ сему предпочтительно, говоритъ Г. *Дюгамель*, сталь закаленную въ коробкѣ, потому что она

оная бываетъ весьма способна къ принятію силы магнитной. Хорошо, по выкованіи полосокъ, проковывать ихъ легкими ударами по мѣрѣ, какъ оныя охлаждаются. Хорошіе кузнецы выковываютъ ихъ, обмакивая молотъ въ водѣ; и сія предосторожность весьма хороша.

2150. Трудно не допустить, чтобы полоски не изгибались при закаливаніи. Для уменьшенія неудобства сего, должно кузнецамъ наказывать, не выпрямлять полосокъ холодныхъ, но разогрѣвать ихъ всякой разѣ, когда нужно будетъ выпрямлять; ибо выпрямленные полоски холодныя опять кривящяся при закаливаніи.

2151. Г. Дюгамель описаннымъ нами способомъ сообщилъ двумъ небольшимъ полоскамъ, которыя вѣсили 6 унцій, 3 драхмы, 36 грановъ, магнитную силу довольно великую, которою могли держаться 2 фунта, 4 унціи, 3 драхмы, то есть немного больше  $5\frac{1}{2}$  краѣвъ противу ихъ вѣсу.

2152. Чтобы сіи полоски сохранили свою силу, надобно держать ихъ всегда въ ящичкѣ съ ихъ наконешниками, которыя дол-

должны быть сдѣланы изъ мягкаго желѣза, одинакой съ полосками толщоты, и довольно широки, чтобы магнитная сила не оказывалась сквозь нихъ. Не должно никогда вынимать изъ ящика полосокъ поодиначкѣ; но, когда потребно, всѣ вдругъ тихо выложить на столъ, и въ такомъ же положеніи, въ какомъ находясь онѣ въ ящикѣ, такъ чтобы деревянная линѣйка находилась между ними, а конешники по концамъ. Тогда опведя одинъ конешникъ, разводи двѣ полоски, какъ бы двѣ ножки циркуля, такъ чтобы одной полюсъ *сѣверной* находился противу *южнаго* полюса другой.

2153. *Способъ Г. Антона.* Я кладу горизонтально, говорю онъ, полосу, которую хочу магнитить; и беру двѣ полоски намагниченныя, которыя располагаю въ прямой линіи, наблюдая, чтобы *сѣверной* полюсъ одной былъ противъ *южнаго* полюса другой полоски, и чтобы сіи оба полюса раздѣлены были толщиною трехъ картъ, или почти на поллінію. Я вожу тихо въ семъ положеніи обими полосками вмѣстѣ, какъ бы онѣ составляли одну, по полоскѣ, которую магниту, нѣсколько разъ въ задъ и въ

въ передѣ, отъ одного конца до другаго, не оставляя ея; послѣ чего переворачиваю ее, чтобы также магнитить съ другой стороны;

2154. Когда надобно мнѣ магнитить двѣ полоски, то я кладу ихъ параллельно, нѣсколько удаля одну отъ другой; концемъ одной N противъ конца другой S (фиг. 315), соединя четыре конца сихъ полосокъ двумя наконешниками С, С; и въ семъ положеніи магниту ихъ одну послѣ другой, какъ сказалъ я (2153) о магнитеніи одной полоски. Отъ соединенія сихъ полосокъ наконешниками происходитъ кругообращеніе магнитной жидкой матеріи во время производства дѣла. Симъ средствомъ сообщаю имъ значную силу магнитную; что доказывается, думаю, тѣмъ, что наконешники крѣпко къ нимъ пристають и съ трудомъ отдѣляются.

§ 2155. Двѣ вещи въ семъ способѣ магнитенія способствуютъ, по мнѣнію Г. Антона, увеличенію его дѣйствія передъ другими способами; то есть, умѣренное движеніе, которое даетъ двумъ намагнитеннымъ полоскамъ, когда проводимы оныя бывають по полоскѣ, которая маг-

ни-



нипится; и то, что магнитящія полоски, при магниченіи, остаются соединенными. 1е. Отъ того, что движеніе бываетъ не спѣшное, онѣ даютъ, по его мнѣнію, время магнитной матеріи прикрыть себѣ большій ходъ въ магнитимой полоскѣ; поколику онѣ испыталь прежде, что, при скоромъ движеніи, полоска получаетъ меньше силы магнитной. 2е. Отъ того, что двѣ полоски соединены, дѣлается, во время магниченія, одинъ только вихрь магнетической между двумя намагниченными и магнитимую полосками. Сіе соединеніе вихрей необходимо долженствуетъ, какъ говоритъ онѣ, увеличить знатно магнитную силу магнитимой полоски; а сего соединенія вихрей не бываетъ ни въ какомъ другомъ способѣ магниченія: въ другихъ способахъ полоски имѣютъ всегда свои отдѣленные вихри, и слѣдовательно сообщаютъ меньше силы магнитной, поколику теченіе сего вещества раздѣлено.

2156. Въ самомъ дѣлѣ, по опытамъ, мною дѣланнымъ, я находилъ всегда способъ Г. *Антона* самымъ дѣйствительнѣйшимъ и простѣйшимъ вмѣстѣ, удобнѣйшимъ и сокращеннѣйшимъ предъ всѣми доселѣ  
мною



мною описанными. Чрезъ сей способъ, сообщивъ я двумъ полоскамъ изъ стали Английской, которыя обѣ вмѣстѣ вѣсомъ были въ 5 унцій, 4 драхмы, 40 грановъ, силу магнитную довольно великую, чтобы поднять 4 фунта, 15 унцій, 1 драхму, 36 грановъ, то есть, вѣсъ въ 14 кратъ больше ихъ вѣсу; что гораздо превосходитъ, нежели что *Г. Дюгамель* получилъ чрезъ свой способъ (2151).

2157. Чтобы магнитить полосы средствами доселѣ описанными, надобно необходимо имѣть магнитные камни, или по крайней мѣрѣ искусственные магниты. Часто случается, что ихъ нѣтъ, а нужно бываетъ магнитить, по крайней мѣрѣ, компасныя спирѣлки. Предложимъ средства, какъ безъ оныхъ обойтись. Сія средства изобрѣтены *Гг. Книгтомъ, Кантономъ, Митшелемъ и Антономъ*. Но *Г. Книгтъ* не опиралъ своего способа; что, конечно по справедливости, худо было принято Учеными въ Европѣ. И такъ мы будемъ говорить только о прочихъ трехъ.

2158. *Способъ Г. Кантона*. Заготовя шесть полосокъ стальныхъ незакаленныхъ,

которыхъ размѣръ выше показанъ (2130), беретъ онъ желѣзную палку или инструментъ, которой употребляющъ хлѣбники, чтобы вѣшать жаръ въ печи, и щипцы (*фиг. 316*), которыя чѣмъ больше и чѣмъ долѣе употребляемы были, тѣмъ лучше. Онъ держитъ желѣзную палку вертикально между колѣнами; къ верхнему концу ея прикладываетъ одну полоску стальную незакаленную, такъ чтобы замѣченной ея конецъ обороченъ былъ внизъ; и чтобы она не могла соскользнуть, притягиваетъ ее плотно къ желѣзной палкѣ, посредствомъ шелковинки, коею обводитъ, и кою держитъ въ лѣвой рукѣ. Потомъ беретъ щипцы въ правую руку немного ниже середины длины ихъ, и держа ихъ почти вертикально, водитъ нижнимъ ихъ концемъ по полоскѣ снизу вверху. Когда сие повторено около десяти разъ на обѣихъ сторонахъ полоски, то она получаетъ довольноую силу магнитную, чтобы держа въ небольшой ключъ замѣченными концами; концемъ, которой, ежели полоску положить горизонтально на шпикѣ, оборотится къ *сверху*.

2159. *Кантонъ*, намагнитивъ такимъ образомъ четыре изъ сихъ полосокъ, употребляетъ ихъ

для магниченія двухъ другихъ, и наконецъ употребляешъ сіи шесть полосокъ намагниченныя, для магниченія иныхъ шести полосокъ, сколько можно крѣпче закаленныхъ, поступаая въ семъ, какъ выше показано (2130 и слѣд.).

2160. *Способъ Г. Митшеля.* Я велѣлъ, говорить онъ, сдѣлать полдюжины небольшихъ полосокъ спальныхъ полированныхъ, незакаленныхъ: онъ были въ два дюйма съ половиною въ длину, въ три линіи ширины, и всѣ вмѣстѣ въсомъ были въ 1 унцію. Я сдѣлалъ замѣтки на одномъ ихъ концѣ такъ же, какъ и у полосокъ шести дюймовъ (2135). Я взялъ одну изъ сихъ малыхъ полосокъ, положилъ почти въ меридіанъ магнитный, оборотя къ сѣверу конецъ ея замѣченный, который назначилъ быть полюсомъ сѣвернымъ. Къ обоимъ концамъ приспавилъ по желѣзной полосѣ большей въ одну линію почти горизонтальную, выключая, что конецъ, обороченный къ сѣверу, нѣсколько былъ наклоненъ. Полоса желѣзная, положенная съ южнаго конца маленькой полоски, была длиною въ чешыре футовъ, а въсила тридцать футовъ; положенная же съ сѣвернаго конца была дли-

ною въ четыре съ половиною фута, а въсу-  
имблѣ только осмнадцать фунтовъ. По-  
томъ я взялъ желѣзную палку, коею  
въ печи мѣшаютъ, которая въси-  
ла немного больше фунта и шести унцій;  
я поставилъ ее почти перпендикулярно,  
верхнюю часть наклоня въскольکو къ югу,  
а нижнюю часть, которую я велѣлъ выполи-  
ровать, дабы лучше было ею водить, над-  
неся надъ сѣвернымъ полюсомъ мень-  
шей стальной полоски. Поставя такъ желѣз-  
ную палку, водилъ я ею по малой полоскѣ  
ошъ сѣвера къ югу; и повторилъ сіе  
даже до осмидесяти разъ, стараясь каж-  
дой разъ поставить палку по прежне-  
му. Чрезъ сіе полоска получила довольно  
силы, чтобы держать ключикъ въсомъ въ  
четверть унцій.

2161. Ошложивши сію намагниченную  
полоску, намагнитилъ я также другія три.  
Оставались еще двѣ; изъ сихъ двухъ од-  
ну положилъ я между двумя желѣзными  
полосами, какъ и предыдущія; но вмѣсто  
желѣзной палки, употребилъ я, для магнече-  
нія, четыре первыя полоски, которымъ сооб-  
щена уже магнитная сила, и поступалъ по  
способу предписанному для магнеченія по-  
лосокъ въ шесть дюймовъ (2138). А чшо-

бы



бы соблюсти нѣкоторое разстояніе между полюсами южнымъ и сѣвернымъ сихъ четырехъ полосокъ, сложенныхъ попарно, я вложилъ между ними булавку, которой толщина была около тридцатой доли дюйма. Магнитъ такимъ образомъ сію пятую полосу, сообщилъ ей магнитной силы больше, нежели предыдущимъ четыремъ. Также намагнитилъ я шестую и послѣднюю полосу.

2162. Потомъ я послѣдними двумя сообщалъ магнитную силу двумъ изъ четырехъ предыдущихъ; и сіи двѣ употребилъ я равномерно къ намагниченію наконецъ двухъ оставшихъ. Я продолжалъ магнитить, замѣняя всегда послѣдними намагниченными мѣсто двухъ слабѣйшихъ изъ четырехъ, которыми я магнитилъ, пока онѣ всѣ получили такую силу, какую состояніе ихъ прежде закаленія могло сносить. Сія сила была такая, что онѣ могли, каждая однимъ полюсомъ, поднимать почти унцію съ четвертью.

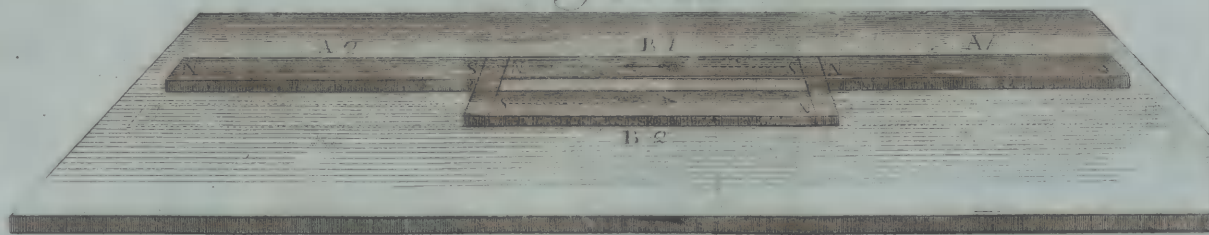
2163. Потомъ Г. Митшель, вмѣсто натуральнаго магнита, употреблялъ сіи шесть маленькихъ полосокъ для магниченія цѣлой линіи полосокъ въ шесть дюймовъ, кото-



рыя были закалены, и производилъ  
сіе по показанному выше (2136 и слѣд.).

2164. Способъ Г. Антома. На доскѣ,  
наклоненной АВ (фиг. 317) въ направле-  
ніи теченія вещества магнитнаго, то есть,  
въ Парижѣ, наклоненной къ горизонту на  
70 градусовъ со стороны сѣвера, и кладу  
подводную ливью, говоришь Г. Антомъ, двѣ  
полосы желѣзныя четверогранныя С, Е,  
отъ 4 до 5 фузовъ длиною, отъ  
14 до 15 линий толщиною, сглаженный  
четвероугольно съ ихъ концовъ внутрен-  
нихъ, или другъ противъ друга находя-  
щихся, между коими оставляю промежутковъ  
въ 6 линий. Къ каждому изъ сихъ сглажен-  
ныхъ концовъ прикладываю нѣкоторой родъ  
оправы, 1, 1, сдѣланной изъ листового желѣза  
въ 2 линии толщины, отъ 14 до 15 линий ши-  
рины, на 1 линію вышины, коея сторона при-  
лежащая къ полосѣ выглажена и совершенно  
плоская: три края другой стороны сгла-  
жены фасетами; четвертый, которой долженъ  
выставиться изъ толщины полосы на одну  
линію, сглаженъ четвероугольно, чтобы былъ  
какъ бы закрайною. Чтобы наполнить осталь-  
ной промежутокъ, кладу между сими дву-  
мя оправками маленькую дощечку 1 въ 2

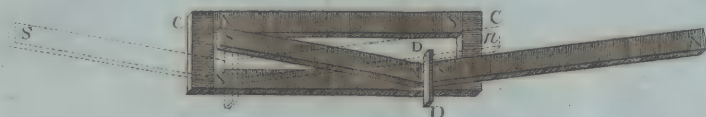
фиг. 313.



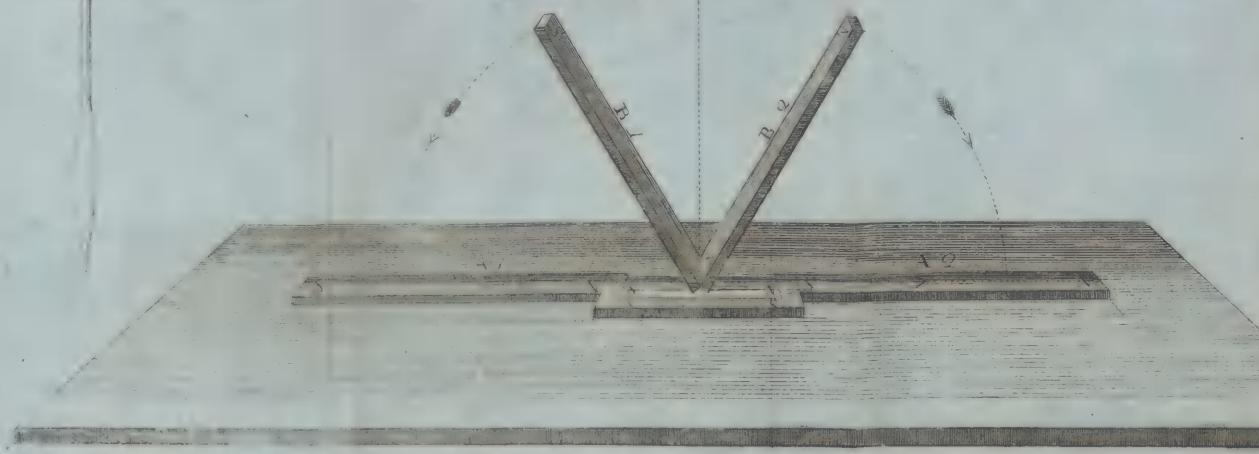
фиг. 314.



фиг. 315.



фиг. 316.



2 ли  
какв  
магни  
симб  
ныхв  
чу ма  
какв  
Самб  
самб  
дья  
но бо  
больш  
спосо  
той с  
что  
дѣйс  
бить  
ною  
тогда  
пишь  
оплв  
21  
зомб  
ляеп  
или  
пая  
(215

2 линіи поперечною. Расположа все такъ, какъ я сказалъ, въ направленіи теченія магнитнаго вещества, вожу я по обоимъ симъ наконечникамъ, вдоль полосъ желѣзныхъ, полосу стальную KL, которую хочю магнитить, отъ конца ея до другаго, какъ бы магнитя ножками оправы магнита. Самъ удивился я, увидя, что намагнитилъ симъ средствомъ вдругъ не только малыя полосы, какъ Г. Кантонъ и Митшель, но большія стальные полосы въ футъ и больше длиною; чего не лзя учинить ихъ способами. Къ сему прибавлю, что другою опытъ послѣ сдѣланный показалъ мнѣ, что сей способъ магнитить производилъ дѣйствія удивительнѣйшія, когда употребить полосы желѣзныя, въ 10 футовъ длиною каждую: сила магнитная, получаемая тогда полоскою стальною, которую магнитить, равна той, какую бы получила отъ весьма хорошаго магнита.

2165. Г. Антонъ, магнитя такимъ образомъ полосы на своемъ снарядахъ, употребляетъ оныя къ намагничиванію другихъ, или магнитныхъ спрѣлокъ и проч., поступающая по своему способу выше показанному (2153 и слѣд.).



2166. Изъ всего сказаннаго усмотрѣнью не трудно, что способы Г. Антона, магнитить, какъ магнитными уже полосками, такъ и безъ всякаго магнита натуральнаго или искусственнаго, изъ всѣхъ донынѣ выдуманныхъ способовъ, суть простѣйшіе и дѣйствительнѣйшіе. Можно сказать, что сей послѣдній наилучше выдуманъ; ибо снарядъ кладется въ направленіи (2112) пока магнитнаго, и съ степенями склоненія (2114) и наклоненія (2119) приличнаго тому мѣсту, гдѣ магнитеніе производится. Полоски желѣзныя и листовая оправа, прежде нежели положены бывають на мѣсто, не имѣють никакой магнитной силы: какъ же скоро положены бывають такъ, какъ показывается Г. Антонъ, то получаютъ сію силу, такъ что ежели положить кусочекъ желѣза на двѣ закраинки *l, l*, оправы, то оной пристанетъ потчасъ; а ежели отнять оныя, то сила ихъ магнитная пропадетъ. Но ежели оставить сей снарядъ въ надлежащемъ положеніи на нѣкоторое время, какъ, на мѣсяцъ или два, то полосы желѣзныя сохранять свою силу магнитную. Я много разъ дѣлалъ сей опытъ, и всегда находилъ то, что здѣсь предлагаю.

Съвер



*Сѣверной* полюсъ каждой изъ сихъ полосокъ на томъ концѣ находится, которой, во время опыта, былъ нижнимъ; по крайней мѣрѣ сіе такъ бываетъ въ нашей полусферѣ сѣверной: вѣроятно, что въ полусферѣ южной будетъ онъ находиться на противуположномъ концѣ.

2167. Искусственные магниты имѣютъ (2123) многія преимущества предъ натуральными: 1е. можно оныя дѣлать превосходнѣе силою предъ лучшими натуральными магнитами.

2168. 2е. Искусственные магниты не только сильнѣе натуральныхъ магнитовъ, но и гораздо способнѣе сообщать магнитную силу, нежели натуральные магниты, которые съ ними имѣютъ одинакую степень приимаженія; ибо рѣдки натуральные магниты, способные магнитить стрѣлку изъ стали, крѣпко закаленной, развѣ только малые; а искусственными магнитами удобно магнитить, какъ бы стрѣлки ни были велики. Вѣроятно, что сіе происходитъ отъ того, что въ искусственныхъ магнитахъ части, въ коихъ находятся полюсы, не очень широки, и что сила въ нихъ болѣе концентрирована.

2169. 3е. Искусственнымъ магнитамъ удобно можно возвращать прежнюю силу, ежели въ продолженіи времени теряютъ оную, отъ ржавчины, или отъ чего другаго: натуральнымъ магнитамъ напротивъ, коцарые почти столько же подвержены потерянью силы, какъ и искусственные, весьма трудно паки приобрьпать оную.

2170. 4е. Искусственнымъ магнитамъ можно дать такую форму, какую угодно; что съ натуральными не всегда можно дѣлать. Можно ихъ дѣлать полукружіемъ (фиг. 318), на подобіе подковы (фиг. 319), и проч., и сдѣлать ихъ удобными, посредствомъ подставочки Р, держать въсѣ большій; что сдѣлалъ первый Г. Базенъ Стразбургскій.

2171. 5е. Можно получать искусственныя магниты весьма сильныя изъ небольшихъ даже полосокъ, соединяя многія вмѣстѣ. Сіе можно дѣлать двоякимъ образомъ: 1е. положи ихъ горизонтально одну на другую, полюсами *сѣверными* всѣ въ одну сторону, а *южными* полюсами въ другую сторону; такъ что всѣ вмѣстѣ заступаютъ мѣсто натурального магнита; ■ ихъ оправляютъ какъ магнитъ (2095 и слѣд.).

слѣд.) 2е. Поспавя полосы въ вертикальное положеніе (фиг. 320). Тогда разкладывающаяся онѣ на двѣ части SN, NS, раздѣленные двумя деревянными брусочками *b, b*. Всѣ полюсы *сѣверные* N одной части находящіяся въ низу, а въ *ѣ* ея полюсы *южные* S въ верху; другой же части напротивъ полюсы *сѣверные* въ верху, а *южные* ея полюсы S въ низу. Верхнія два полюса сообщеніе получаютъ чрезъ кусокъ мягкаго желѣза, вложеннаго въ мѣдную коробочку C, въ срединѣ которой находится кольцо подвижное A изъ того же металла, на которомъ можно магнитъ вѣшать; а нижніе два полюса имѣютъ сообщеніе и дѣйствуютъ посредствомъ подставки P, которая также изъ мягкаго желѣза. Чтобы удерживать нижніе концы, то скрѣпляютъ ихъ обвязкою мѣдною, имѣющею по концамъ небольшія кольца *e, e*, въ которыя входятъ два небольшіе мѣдные прута *t, t*, коихъ концы сдѣланы щурупами, и которыя проходятъ сквозь два кольца, приделанные къ мѣдной коробкѣ C. Все сіе крѣпко сжато посредствомъ двухъ гаекъ съ ушками *r, r*.

2172. Я желалъ извѣдать опытомъ, какого рода сталь наиболѣе способная къ дѣланію

ланию искусственныхъ магнитовъ, могущая принимать самую большую силу магнитную. Для сего заказалъ я, лучшему мастеру, сдѣлать пять паръ полосокъ изъ сталей разныхъ, всѣ совершенно равныя въ длину, ширину, толщину и даже въ сомѣ, безъ нѣсколькихъ развѣ грановъ; всѣ выравненныя и выполированныя, сколько можно; всѣ закаленыя. Каждая полоска была въ 6 дюймовъ и при четверти линіи въ длину, въ 6 линій въ ширину и въ 2 линіи въ толщину, и каждая пара была въ сомѣ въ 5 унцій, 4 драхмы и около  $\frac{2}{3}$  драхмы. Я клалъ ихъ по двѣ, по способу Г. Книгста, раздѣляя линійкою деревянною, и дѣлая сообщеніе между ихъ концами посредствомъ наконечника, изъ мягкаго желѣза, въ 9 линій ширины; а чтобы не перемѣшались ихъ, замѣшилъ я числами.

2173. Стали, употребленныя въ сіи полоски, были: сталь средняя Амбозская, сталь Амбозская изъ чугуна, сталь Нѣмецкая, сталь Аглинская, и сталь Аглинская изъ чугуна. Всѣ сіи полоски магнитилъ я, по способу Г. Антома (2154), парю превосходныхъ магнитныхъ полосокъ, которыя были въ 17 дюймовъ и 6 линій въ  
дли-

длину, въ 1 дюймъ въ ширину, и въ 6 линий въ толщину. Чтобы извѣдать силу ихъ прищипательную, каждую пару ставилъ въ вертикальное положеніе съ деревянною линѣйкою между ними, и связывалъ ихъ мѣдною обвязкою, такъ почти, какъ сказано выше (2171) объ оправѣ искусственныхъ магнитовъ; а въ нижней части, вмѣсто наконечника, прикладывалъ подставку изъ мягкаго желѣза съ крючкомъ, къ которому можно было прицѣплять ведерочко жестяное, въ которое я прибавлялъ по малу тяжесть.

2174. Полоски изъ средней стали Амбоазской поднимали нѣсколько побольше своего вѣсу.

2175. Чугунныя Амбоазскія поднимали нѣсколько больше, нежели въ 5 разъ, своего вѣсу.

2176. Изъ Нѣмецкой стали поднимали нѣсколько больше 12 кратъ противъ своего вѣсу.

2177. Полоски изъ Аглинской стали держали вѣсъ въ 14 кратъ больше своего вѣсу.

2178. Чугунныя Аглинскія поднимали не больше, какъ въ 8 кратъ больше своего вѣсу.



2179. Изъ сихъ опытовъ можно заключить : 1е. что Аглинская сталь наиспособнѣйшая къ принятію силы магнитной, и должна быть предпочитаема всѣмъ прочимъ родамъ стали.

2180. 2е. Что въ случаѣ недостатка въ Аглинской стали, предпочтительно предъ прочими должна быть употреблена Нѣмецкая; ибо притягательная сила ея только  $\frac{1}{2}$  меньше силы стали Аглинской.

2181. 3е. Что стали изъ чугуна никогда не должны быть употребляемы для дѣланія искусственныхъ магнитовъ; ибо онѣ гораздо меньше получаютъ силы, нежели того же сорта не изъ чугуна.

2182. Выше сказали мы, что магнитная стрѣлка въ компасѣ есть не иное что, какъ удачное приоровленіе свойства магнита становиться однимъ полюсомъ къ *сѣверу*, а другимъ къ *югу*. Въ коробочкѣ АВ (фиг. 321) находится магнитная стрѣлка, движущаяся свободно на шипикѣ, соединенная съ кружкомъ легкимъ металлическимъ или и бумажнымъ С, на которомъ начерчены 32 румба или площади въспровъ, и котораго окружность раздѣлена на 360 градусовъ. Какъ сія коробочка виситъ, на подобіе *Кардановой лампы*, въ деревян-  
номъ

номъ ящикѣ четвероугольномъ, по стрѣлка всегда остается горизонтальною, не смотря на разныя движенія корабля, на которомъ она употребляется. На двухъ противоположныхъ бокахъ находящія двѣ стоечки *p, p*, которыя служатъ къ тому, чтобы, наводя по прямой линіи сіи стоечки на разные предметы, узнавать, по положенію стрѣлки, въ какомъ мѣстѣ горизонта сіи предметы находятся.

2183. Компасная стрѣлка должна быть сдѣлана изъ стали самой лучшей, которую только должно вышгивать при кованіи, и на которой не было бы ни раковинокъ, ни трещинъ. Сія сталь должна быть совсѣмъ закалена, и не до синя: такая стрѣлка приметъ въ себя большую магнитную силу, и долѣе оную держать будетъ.

2184. Наилучшая фигура, какую можно дать стрѣлкѣ, есть параллелограммъ весьма выпянутой, котораго каждый конецъ оканчивается угломъ тупымъ. Въ срединѣ стрѣлки вѣдѣвается чашечка изъ агата, или изъ другой матеріи весьма жесткой, коей вогнутая сторона не должна оканчиваться конусомъ, но частию сферы. Шипикъ, которой

порой входитъ въ чашечку, и на которомъ стрѣлка держится, долженъ быть сдѣланъ изъ спальной проволоки тонкой, весьма жесткой и хорошо выполированной, дабы уменьшить трение, сколько можно, и сохранить всю подвижность стрѣлки. Если же она слишкомъ подвижна, то, для избѣжанія сего недостатка, Г. *Антонъ* совѣтуетъ приклеивать подъ металлической или бумажной кружокъ С маленькія крылышки бумажныя, которыя, не обременяя кружка, встрѣчаютъ въ воздухѣ сопротивленіе, коимъ излишняя подвижность стрѣлки значительно уменьшается.

2185. Лучшій способъ магнитить стрѣлки, есть предписанный Г. *Антонъ*мъ, магнитенія его полосокъ, или по одиначкѣ (2153), или по двѣ (2154), соединяя ихъ, въ послѣднемъ случаѣ, посредствомъ наконечниковъ изъ мягкаго желѣза съ выемками, чтобы можно вложить концы стрѣлокъ.

2186. Не извѣстно, когда, гдѣ и кѣмъ изобрѣтенъ компасъ. До изобрѣтенія его кораблеплаваніе должно было быть весьма ограничено: безъ сомнѣнія, едва смѣли тогда терять землю изъ виду. Сей инструментъ, которой также называется *компасомъ морскимъ*, или

ком-

компасомъ пути, весьма полезенъ корабельщикамъ къ управленію въ путь кораблей ихъ, въ пасмурную погоду, когда не можно видѣть звѣздъ. Свойство сего стрѣлки становиться концами къ полюсамъ (2112), составляетъ ее достоинство, и учиняетъ ее драгоценною мореходцамъ.

2187. Дѣлаются также компасы и съ солнечными часами. Оные состоятъ изъ коробочки, на плоскости коей начертенъ квадрантъ солнечной, на которомъ указатель находится; а въ коробочкѣ находится на шипикѣ магнитная стрѣлка. На днѣ коробочки начертенъ кругъ раздѣленный на 360 градусовъ, которыхъ нуль на линіи *нордъ зюдъ* (сѣверъ и югъ), которая находится на плоскости указателя или меридіана квадранта.

2188. Такой компасъ весьма полезенъ для узнанія, которой когда часъ. Когда солнечной квадрантъ хорошо сдѣланъ, то стоить только поставить оной исправно, чтобы узнать часъ. Къ сему служитъ магнитная стрѣлка компаса. Должно уставить плоскость квадранта весьма ровно; потомъ сдѣлать, чтобы стрѣлка соотвѣтствовала полуденной линіи квадранта, когда находишься

дишься въ такомъ мѣстѣ, гдѣ стрѣлка не имѣетъ склоненія (2114). Ежели же она, напротивъ, имѣетъ оное, то должно поставить стрѣлку соотвѣстственно степени ея склоненія. Тогда квадрантъ будетъ хорошо уставленъ, и указатель его будетъ находиться точно на плоскости меридіана.

2189. Мы дали описаніе многихъ явленій магнетическихъ, и наипаче извѣстнѣйшихъ и постояннѣйшихъ; желательно было бы открыть причины оныхъ. Но мы весьма отдалены отъ того, чтобы могли оное исполнить: сія есть одна изъ самыхъ темныхъ матерій въ Физикѣ.

2190. Кажется, всякой магнитъ, и натуральной (2086), и искусственной (2123), окруженъ жидкимъ веществомъ, весьма тонкимъ и невидимымъ, которое около магнита составляетъ нѣкоторой родъ атмосферы. Всѣ Физики согласны въ бытіи сего вещества; и ежели бы кто усумнился въ семъ, то, для удостовѣренія, стоило бы только посмотреть со вниманіемъ на то, что происходитъ около магнита натуральнаго или искусственнаго, положеннаго на гладкую бумагу, или на зеркало (2087),

когда



которое усыпано желѣзными опилками. Тогда увидишь, что опилки располагаются такъ, что соспавляющъ линіи перпендикулярныя къ шѣмъ мѣстамъ магнита, гдѣ находясь полюсы его, а во всѣхъ прочихъ мѣстахъ линіи кривыя, которыя суть какъ бы окружности, одна въ другой содержащіяся, и изъ которыхъ самая большія изогнувшись больше прочихъ, концами сходятся къ полюсамъ, какъ то можно видѣть въ *фигурѣ* 322. Сіе расположеніе всегда бываетъ одинакое, хотя бы многократно предпринимаемъ былъ опытъ. И такъ должно необходимо быть жидкому веществу, которое, движеніемъ своимъ, принуждаетъ опилки такимъ образомъ располагаться; ибо оныя не могутъ располагаться такъ сами отъ себя, и безъ причины, которая ихъ направляетъ.

2191. Сіе жидкое вещество называется *магнитною матеріею*, которая, безъ сомнѣнія, есть ближняя причина явленій, усматриваемыхъ въ магнитѣ. Но какая есть сія матерія? откуда она? какъ дѣйствуетъ? и для чего дѣйствуетъ только на желѣзо и магнитъ? Сіе не извѣстно.

2192. *Декартъ*, и послѣ него почти всѣ, шрудившіеся надъ сею матеріею, думаютъ, что шаръ земной есть большой магнитъ; что непрестанно, отъ одного полюса земнаго до другаго, бываетъ кругообращеніе магнитной матеріи, пошому что сія матерія, нигдѣ не находя столь свободного входу, какъ при полюсахъ, выходитъ изъ одного, входитъ въ другой.

2193. Симъ движеніемъ магнитной матеріи думаютъ извяснить *направленіе* магнита и желѣза или стали магнитеной (2112); по шому, говорятъ они, что сіи два тѣла, повидимому, одни такъ расположены, что могутъ принимать внутрь себя сію матерію, и слѣдовательно она и направляетъ оныя по своему теченію вездѣ, гдѣ ихъ ни встрѣчаютъ. Но для чегожъ не направляетъ также прочихъ тѣлъ, сквозь которыя всѣ проникаетъ она весьма свободно, пошому что сквозь оныя дѣйствуетъ (2111)? Сверхъ того, не нужно жидкой матеріи проникать въ тѣло для того, чтобы направлять оное по своему теченію: вѣтръ не проникаетъ во флюгеръ, однакожъ направляетъ оный.

2194. Симъ движеніемъ матеріи магнитной мнѣтъ еще изъяснить *притяженіе* (2093), говоря, что сія матерія, входя въ полюсъ магнита, припалкиваетъ къ одному желѣзо, которое погружено находится въ его вихрѣ, и оное прицѣпляетъ; а чрезъ сіе и кажется желѣзо привлеченнымъ. Но какъ утверждаютъ купно, что магнитная матерія входитъ въ одинъ полюсъ, а изъ другого выходитъ (2192), входитъ въ *южной* полюсъ, а въ *сѣверной* выходитъ; то, если бы сіе такъ было, магнитъ, казалось бы, припалкивалъ желѣзо только полюсомъ *южнымъ*; а *сѣвернымъ* полюсомъ оное бы отпалкивалъ: но сего не бываетъ.

2195. Не лучше чрезъ сіе изъясняется *взаимное отпалкиваніе* (2106); ибо ежели сія матерія входитъ, какъ то утверждаютъ, въ *южный* полюсъ, а изъ *сѣвернаго* выходитъ; то два магнита не должны бы отпалкивать другъ друга, какъ только когда оборочены бывають одинъ къ другому *сѣверными* полюсами, а не тогда, какъ оборочены бывають *южными*. Но они всегда отпалкиваютъ другъ друга, когда оборочены бывають одинъ къ другому полюсами одинакихъ наименованій.

2196. Чтобы изъяснить *склоненіе* (2114) и онаго *перемѣчивость* (2115), Г. Галлей предположилъ, что земля есть какъ бы коръ, обложенная около большого магнита, и что внутри земли находится чепыре полюса магнитные: то есть, два полюса неподвижные и два подвижные. Но сіе предположеніе не совсѣмъ удовлетворительно; ибо склоненіе разяствуешь какъ по времени, такъ и по мѣсяцамъ. Гг. де ла Гиръ, опецъ и сынъ, посредствомъ сдѣланнаго ими опыта, составили себѣ особливую идею (*Mém. de l'Académie, année 1705, pag. 108*), которая можешь, нѣкоторымъ образомъ, дать причину довольно изрядную сея перемѣчивости или склоненія магнита. У нихъ былъ большой магнитной камень, вѣсомъ около 100 фунтовъ; они скруглили его, какъ могли, и наполнили большія неравности нѣкоторою смаскою изъ гипсу. Камень сей, обдѣланный такимъ образомъ, имѣлъ въ поперешникѣ почти футъ; они искали полюсовъ, которые нашлись въ двухъ почкахъ совершенно противуположныхъ; они начертили и экваторъ, которой раздѣленъ былъ на доли въ 30 градусовъ, чрезъ которой бы проходили полуденныя линіи, чтобы съ большею точностію замѣчать разныя склоненія маг-

нит-

нишней стрѣлки, которую они ставили на магнитѣ. И такъ сей камень представлялъ какъ бы земной шаръ. Они примѣтили, что въ нѣкоторыхъ точкахъ магнитная стрѣлка становилась точно къ *сѣверу* и *югу*; во многихъ другихъ она склонялась или къ *востоку*, или къ *западу*, какъ то примѣчено и на земномъ шарѣ. Самое большое склоненіе, замѣченное ими, было въ 26 градусовъ.

2197. Не можно ли сказать, что разныя склоненія магнитной стрѣлки, примѣченныя Гг. *де ла Гиръ* на магнитномъ ихъ шарѣ, происходили отъ разныхъ расположений магнитныхъ веществъ, составлявшихъ сей шаръ? Ежели въ большомъ магнитѣ, которой по предположенію Г. *Галлея* покрывъ корою землею (2196), находятся расположенія магнитныхъ земель почти равносильныя, то для чего той же причинѣ не произвести того же дѣйствія? А чтобы дать причину разности склоненія, на томъ же мѣстѣ въ разныя времена бывающей, то можно, не безъ основанія, предполагать перемѣны, въ расположеніи сихъ магнитныхъ матерій производимыя разными преобращеніями, которыя, вѣроятно, что

У 3



что внутри земли происходят. Если бы магнитной шаръ Гг. *де ла Гировъ* могъ быть подверженъ подобнымъ преобращеніямъ, то несомнѣнно примѣнены бы были на семъ магнитѣ, въ послѣдствіи временъ, перемѣны и въ склоненіи магнитной стрѣлки, сообразныя перемѣнамъ, на земномъ шарѣ примѣчаемымъ.

2198. Также довольно вѣроятную причину можно дать *наклоненію* магнита (2119). Расположеніе, въ которое приводятся опилки желѣзныя около магнита (*фиг. 302*), доказываетъ, что магнитная матерія идетъ къ каждому полюсу магнита, на довольно великомъ разстояніи отъ его поверхности; ибо направленіе линій, составляемыхъ опилками, всегда бываетъ наклонено къ поверхности магнита, кромѣ мѣстъ близкихъ къ его экватору. Если же дѣлается и съ тою матеріею, которая стекаетъ, по предположенію, шаръ земной, какъ великой магнитъ: то, не безъ основанія, можно думать, что наклоненіе магнитной стрѣлки зависитъ отъ направленія сей матеріи.

2199. Г. *Эпинусъ* въ сочиненіи, изданномъ въ 1759 году, подъ названіемъ: *Tentamen*

*men theoriae Electricitatis et Magnetismi*, предлагаеѣ теорію магнетизма, копорю онѣ думаетѣ дашь причины явленіямѣ, кои производитѣ магнитѣ. Сіе сочиненіе переведено Г. Аббаѣомѣ Гаю, Членомѣ Академіи Наукѣ: изѣ сего перевода извлекѣ я, что теперь имѣю предложитѣ.

2200. По мнѣнію Г. Эпинуса, іе. магнитная матерія естѣ жидкая и весьма тонкая, которой частицы имѣютѣ свойство другѣ друга отталкиватѣ; іе. сіи самыя частицы привлекаемы бывають однимѣ желѣзомѣ, когда оное въ состояніи металлическомѣ.

2201. Всѣ тѣла въ натурѣ, выключая желѣзо, совершенно пропускаютѣ сквозь себя жидкое магнитное вещество, которое проникаетѣ оныя свободно, не подвергаясь нимало ихѣ дѣйствованію; почему оныя тѣла и не издають никакого знака магнетизма. Но въ желѣзѣ другое бываетѣ: магнитное вещество проходитѣ, правда, и сквозь желѣзо, но съ большею трудностію. Желѣзо, въ разсужденіи сего жидкаго вещества, естѣ то же, что тѣла собственно электрическія (2240) въ отношеніи къ веществу жидкому электрическому.

2202. Чѣмъ же еще желѣзо, тѣмъ съ большею трудностію движется магнитное вещество въ его порахъ. Мягкое желѣзо свободнѣе впускаетъ въ себя частицы сего жидкаго вещества. При всемъ томъ кажется, что желѣзо не столь удобно пропускаетъ магнитное вещество, нежели сколько тѣла собственно электрическія, даже въ самой высочайшей степени, пропускаютъ электрическое вещество.

2203. Магнитному жидкому веществу столь трудно проникнуть въ желѣзо, что почти не возможно, чтобы сей металлъ принялъ въ себя часть вещества изъ окружающихъ его тѣлъ, или бы потерялъ часть того, которое ему собственно принадлежитъ; такъ что всѣ наши усилія, при сообщеніи желѣзу свойствъ магнита, состоятъ просто въ приведеніи въ движеніе сего жидкаго вещества внутрь желѣза.

2204. Изъ сего слѣдуетъ, что желѣзо, сдѣлавшись магнитомъ, имѣетъ всегда одинъ изъ полюсовъ болѣе обремененный магнитнымъ веществомъ, или въ *состояніи положительномъ*; а другой не столь обремененный симъ веществомъ, или въ *состояніи отрицательномъ*.

Г. Эпинусъ признается, что еще не открыто, который изъ двухъ полюсовъ магнита въ состояніи положительномъ, и который имѣетъ магнетизмъ отрицательной. Какъ же можно утверждать, что одинъ полюсъ *положительной*, а другой *отрицательной*, когда нѣтъ никакихъ знаковъ сіе показывающихъ? Сіе есть предположеніе безъ основанія.

2205. Чтобы поставить законы, которыми подвержено дѣйствіе магнитнаго вещества, Г. Эпинусъ предполагаетъ магнитъ или намагниченное желѣзо А (фиг. 323), въ которомъ магнитное вещество разлито въ двухъ частяхъ АВ, АС, неравно, такъ что въ части АС, оное изобилуетъ, а въ части АВ недостаетъ оного; давая замѣнить припомъ, что вообще магниты, или шѣла намагниченныя, содержатъ въ себѣ только натуральное количество магнитнаго вещества (2203), которое единственно разлито не равно въ разныхъ частяхъ сихъ шѣлъ. Положимъ, что излишекъ вещества части АС точно равенъ недостатку вещества части АВ. Въ семъ случаѣ, частица D магнитнаго вещества будетъ притягиваема шѣломъ А, а

частица Е будетъ онымъ отпалкиваема: ибо притяженіе отъ АВ, на частицу D оказываемое, будетъ равно, въ настоящемъ предположеніи, отпалкиванію АС, устремленному на ту же частицу; потому что съ одной стороны она будетъ отпалкиваема отъ АС, по мѣрѣ излишка вещества магнитнаго, а съ другой стороны будетъ притягиваема отъ АВ, по мѣрѣ массы АВ (2200), которая будетъ дѣлать равновѣсіе тому количеству вещества магнитнаго, которое почитается перешедшимъ въ часть АС. И такъ, въ семъ случаѣ, когда частица D ближе къ АВ, нежели къ АС, притяженіе превзойдетъ надъ отпалкиваніемъ, и частица D будетъ привлечена тѣломъ А. Также понятно и то, что дѣйствіе тѣла А на частицу Е должно быть отпалкивающее. *(Однакожъ магнитъ притягиваетъ обоими своими полюсами.)*

2206. Положимъ теперь, что тѣло А оставлено само себѣ такъ, что нѣтъ никакого магнитнаго тѣла въ близости его. Сіе тѣло будетъ стремиться возвратиться къ состоянію единообразности, такъ что преизобилующее вещество, содержащее-



ся въ АС, будетъ побуждаемо вмѣстѣ и взаимнымъ отталкиваніемъ частицъ, и силою притягательною части АВ (2200) разлившаяся въ сей части, пока равновѣсіе будетъ возобновлено. Но магнитное вещество встрѣчаетъ великую трудность двигаться въ желѣзѣ (2201): сопротивленіе, происходящее отъ сей трудности, можетъ быть почитено за силу противящуюся усиленію тѣла возвратиться въ натуральное состояніе, и способную сдерживать сіе усиліе, такъ что равновѣсіе можетъ быть между тѣмъ и другимъ безъ чувствительной перемены. Для сей причины намагниченное желѣзо сохраняетъ свою силу гораздо долѣе, нежели сколько времени тѣло наэлектризованное сохраняетъ свою силу (2533).

2207. Когда тѣло дошло до сего равновѣсія, тогда говорится о немъ, что оно въ своей степени насыщенія. Сія степень насыщенія тѣмъ будетъ превосходнѣе, по есть, что сила магнитная, какую тѣло способно будетъ сохранять, тѣмъ будетъ значнѣе, чѣмъ больше будетъ затрудненіе веществу магнитному двигаться въ семъ тѣлѣ. Но какъ сіе вещество

ство удобнѣе движется въ мягкомъ, нежели въ жесткомъ желѣзѣ (2202), по изъ сего слѣдуетъ, что степень насыщенія всегда превосходнѣе во второмъ, нежели въ первомъ. Сіе заключеніе согласно съ наблюденіемъ.

2208. Представимъ теперь, что къ магниту С (*фиг. 324*) приближена полоска желѣзная G въ натуральномъ ея состояніи: магнитъ не произведетъ бы никакого дѣйствія надъ желѣзомъ, еслибы оно сохраняло свое натуральное состояніе; но вскорѣ оно дѣйствіемъ магнита пріиягивается. Положимъ, что сторона СВ положительная, а сторона CD отрицательная магнита; дѣйствіе части СВ, по причинѣ ея близости (2205), необходимо превозможетъ надъ дѣйствіемъ части CD, такъ что СВ, по излишеству своей оппонирующей силы, выгонитъ известную часть магнитнаго вещества, содержащагося въ полоскѣ G, изъ конца F сей полоски къ противоположному ея концу H; изъ чего слѣдуетъ, что полоска G сдѣлается сама наслоящимъ магнитомъ (2203), который должны мы представлять имѣющимъ часть FG въ состояніи отрицательномъ, а другую часть GH въ состояніи положительномъ.

Есть-

Естьли же напрошивъ стороны СВ, CD магнита С, первая въ состояніи отрицательномъ, а вторая въ состояніи положительномъ: то легко понять, что полоска G намагнитится прошивнымъ образомъ, такъ что GF сдѣлается ея полюсомъ положительнымъ, а GH полюсомъ ея отрицательнымъ.

2209. Какъ Г. Эпинусъ можетъ сдѣлать, чтобы понятно было, что излишество магнитнаго вещества, которое предполагается онъ содержащимся въ части СВ магнита, выгнестъ вещество магнитное, содержащееся въ полоскѣ G, изъ части FG въ часть GH сего полоски? Когда онъ увѣряетъ (2203), что сие вещество не можетъ ни выйти изъ одного, ни въ другое войти; и когда сверхъ сего принимаетъ за несомнѣнную аксіому сие предположеніе, что *тамъ тѣло не дѣйствуетъ, едѣ сего нѣтъ* (2466); шѣмъ паче, что онъ не доказываетъ ни мало, что магнитное вещество находится въ магнитныхъ тѣлахъ съ одной стороны въ избытокъ, съ другой въ недостатокъ: то сие только онъ предполагаетъ, не показавъ никакого основанія. Естьли бы сие дѣйствіе было признано за истинное, каковы

ковы суть дѣйствія , приписываемыя *притяженію* (194): то можно было бы сказать, что сіе дѣйствіе произведено причиною, но которая не извѣстна, а просто означена словомъ *отталкиваніе*, какая бы ни была впрочемъ причина, производящая сіе дѣйствіе; но ничто не показываетъ сего дѣйствія; напрошивъ оно кажется прошивно начальному положенію Г. Эпинуса (2200); то есть, что *частицы магнитнаго вещества имѣютъ свойство отталкивать другъ друга*. По какой же бы причинѣ сжиматься имъ въ меньшее пространство? Сверхъ сего Г. Эпинусъ утверждаетъ (2208), что желѣзо никогда не привлекается магнитомъ, какъ когда оно само перешло въ состояніе магнита чрезъ вытѣсненіе части вещества магнитнаго къ одному концу его, причиненное близостію магнита. Надобно сему дѣйствію быть весьма скорому; ибо въ ту минуцу, какъ поднесешь желѣзо, оно привлекается. Сія скорость весьма прошивуположна той великой трудности, съ которою, по мнѣнію Г. Эпинуса (2206), магнитное вещество движется въ желѣзѣ. И такъ сія трудность есть предположеніе безъ основанія.

2210. Положимъ теперь, продолжаетъ Г. Эпинусъ, что два шбл С, G, суть какъ два магнита, которыхъ обѣ половины въ разныхъ состояніяхъ магнетизма положительнаго или отрицательнаго; и положимъ, для большей ясности, что жидкое магнитное вещество единообразно разлито въ каждой половинѣ. Сверхъ сего положимъ, что СВ, FG, суть полюсы положительные, а CD, GH, полюсы отрицательные. Какъ отталкивающая сила части СВ равна притягательной силѣ части CD (2205), (разстояніе не принимаемъ въ разсужденіе), явствуетъ, что первая дѣйствуетъ сильнѣе на шбло G, по мѣрѣ меньшаго разстоянія; слѣдовательно шбло С дѣйствуетъ на шбло G какъ бы будучи въ положительномъ состояніи; слѣдовательно стремится оттолкнуть часть FG, а привлечь часть GH. Но при равномъ разстояніи, привлеченіе бываетъ въ равновѣсіи съ отталкиваніемъ; слѣдовательно, поелику часть FG ближе къ шбл С, нежели часть GH; то отталкиваніе превозможетъ, и оба шбла удалятся другъ отъ друга. Подобнымъ сему разсужденіемъ можно понять, что въ случаѣ, когда СВ, FG, полюсы отрицательные, а CD, GH, полюсы положительные,

шель;

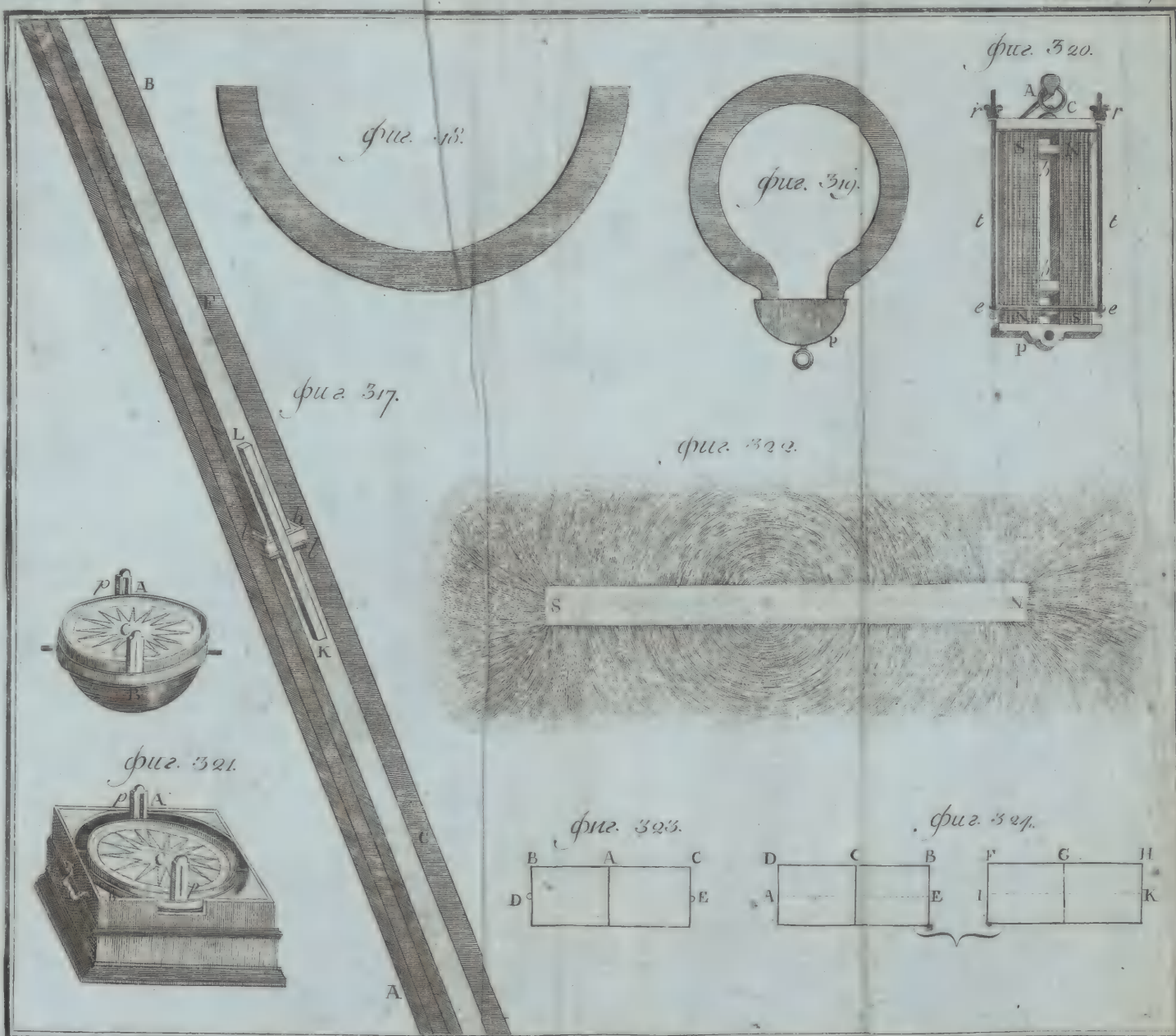


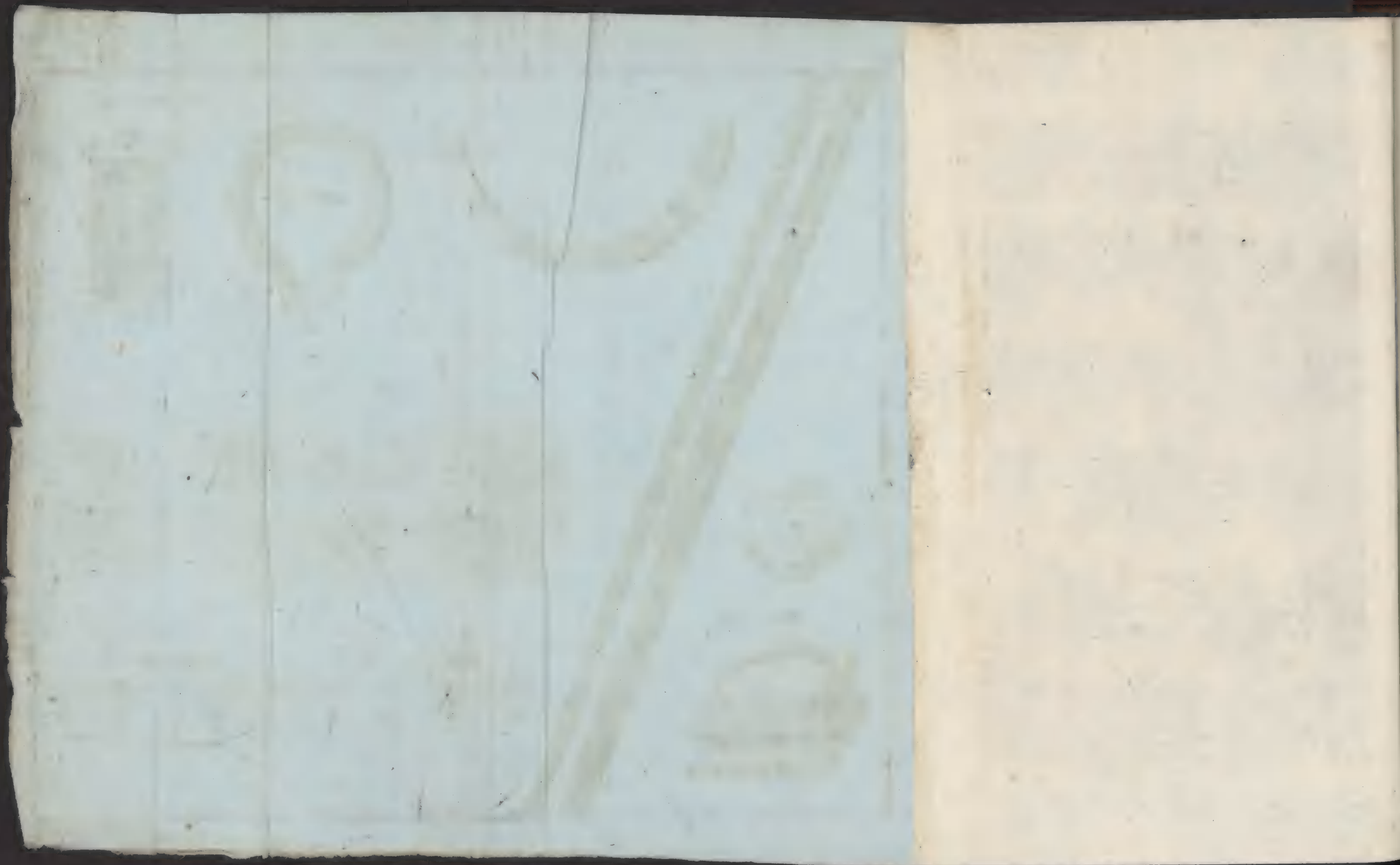
тельные, то оба магнита взаимно оттолкнулись; какъ и въ предыдущемъ случаѣ.

2211. Положимъ наконецъ, что СВ, GH суть полюсы положительныя, а DC, FG, полюсы отрицательныя. Въ слѣдствіе выше-сказаннаго (2210), шло С дѣйствуетъ на шло G, какъ бы будучи въ состояніи положительномъ: слѣдовательно стремится привлечь часть FG, и оттолкнуть часть GH; но привлеченіе дѣйствуетъ сильнѣе на первую, по мѣрѣ меньшаго разстоянія; и такъ оба шла будутъ стремиться со-  
 лизиться другъ съ другомъ.

2212. Можно сему противуположить (2210, 2211) разсужденіе, сдѣланное нами выше (2209).

2213. Можетъ быть никогда того не случается, говоритъ Г. Эпинусъ, чтобы жидкое магнитное вещество разлило было единообразно въ каждой части магнита: и мы сперва предположили сіе единообразіе единственно для того, чтобы сдѣлать простѣе извясненіе явленій. Но какимъ бы образомъ вещество магнитное ни было разлито по частямъ DC, СВ, FG, GH, всегда можно привести состоя-  
 ніе





ни

вд

ж

ча

по

се

ко

во

сп

по

ид

пе

ш

он

ш

р

пр

сл

пр

р

А

14

Аз

ніе обвихъ тѣлъ къ разнымъ случаямъ  
вышепоказаннымъ.

2214. Г. Эпинусъ называетъ *центромъ*  
*магнетическимъ* точку отдѣленія между  
частію положительною и частію отрица-  
тельною магнита. Въ строгомъ смыслѣ,  
сей центръ не столько есть точка, сколь-  
ко поверхность, которая простирается по  
всей толщинѣ магнита. Но нѣтъ неудоб-  
ства никакого называть оную *центромъ*,  
только бы соединять съ симъ названіемъ  
идею, происходящую изъ даннаго нами те-  
перь опредѣленія.

2215. На сихъ началахъ основана  
теорія Г. Эпинуса. Оныя приравливаетъ  
онъ къ объясненію разныхъ явленій магне-  
тическихъ; и сіи извѣстенія покажутся спе-  
рва довольно заключительными тому, кто  
приметъ его начала, кромѣ нѣкоторыхъ  
случаевъ, въ которыхъ явленія кажутся  
противуположными его теоріи. (Смужи  
*l'Exposition de la théorie du magnétisme de Mr.*  
*Lepinus, par M. l'Abbé Haüy, n°. 127, pag.*  
*142 et 143.*)

2216. Г. Эпинусъ старается потомъ  
дать причину направленія, склоненія и  
*Томъ III.* Ф на-



наклоненія магнитной стрѣлки. Сіе, какъ видно всякому, довольно трудно сдѣлать помощію однихъ началъ Г. Эпинуса; почему принимаетъ онъ мнѣніе прежнихъ (Физиковъ, которое соотноситъ въ томъ, что весьма вѣроятно, что шаръ земной содержитъ въ себѣ большой магнитъ шаровидной; которое предположеніе употребляетъ Г. Эпинусъ почти также, какъ и упомянутые Физики, для объясненія сихъ трехъ опмѣнныхъ свойствъ магнита.

2217. Теорія Г. Эпинуса конечно оспроумно выдумана; сожалительно, что основана на началахъ такихъ, которыя сами не имѣютъ основаній; потому что оныя взяты отъ предположеній совершенно произвольныхъ, которыя иногда (2209) опыты опровергаются. И такъ мы должны признаться, что ничего не имѣемъ удовлетворительнаго въ разсужденіи причинъ магнетизма.

2218. При недосѣпкахъ свѣденія о причинахъ, производящихъ свойства магнита, много было бы для насъ и того, когда бы могли по крайней мѣрѣ сыскать аналогію и связь разныхъ свойствъ сего камня; знать, какую связь имѣетъ направленіе его  
св



въ приращеніи и отпалкиваніи, и  
какія отношенія имѣетъ склоненіе его и  
наклоненіе къ прочимъ его свой-  
ствамъ. Но хотя вѣроятно, что сіи  
свойства связаны единою и тою же при-  
чиною; однакожъ кажутся столь мало  
отношенія имѣющими между собою,  
что доселѣ не могъ никто еще от-  
крыть между ними аналогіи. По  
моему мнѣнію, лучше собирать только дѣй-  
ствія и оставить нашимъ потомкамъ дѣ-  
лать системы, которые вѣроятно предosta-  
вятъ также дѣлать былыя своимъ потомкамъ.



## ГЛАВА XIX.

### *Объ Электрической силѣ.*

2219. *Электрическою силою* назы-  
вается дѣйствіе шѣла, приведеннаго въ  
состояніе притягиванія и отпалкиванія лег-  
кія шѣла, поднесенныя къ нему въ нѣко-  
поровъ разстоянія; производимъ на кожѣ  
существа одушевленнаго впечатлѣніе ощу-  
щительное осязанію и довольно похожее  
на прикасающуюся паутину, носящуюся

въ воздухѣ; давать чувствовать противу угловатыхъ его частей маленькій вътерокъ холодноватый; издавать запахъ, который можно сравнивать съ запахомъ фосфора; испускать кисточками мащерію свѣтлую; производить блестящія искры; въ приближающихся къ нему одушевленныхъ существахъ производить чувство какъ бы колючаго острей; сильно потрясать оныя; зажигать жидкія вещества или пары спиритныя, а иногда и другія шбла не столь удобно загарающіяся; наконецъ сообщать другимъ шбламъ способность производить сіи же явленія чрезъ нѣкоторое время.

2220. Сходство между дѣйствіями грома и электрической силы, которое столь хорошо доказано, какъ ниже покажемъ (2599 *ислѣд.*), заставляетъ насъ думать, что самый громъ есть великая электрическая сила, возбуждающаяся естественно и наполняющая, по крайней мѣрѣ чрезъ нѣкоторое время, часть атмосферы земной. Я говорю, по крайней мѣрѣ чрезъ нѣкоторое время; ибо я весьма склоненъ думать, что оная сила находится въ атмосферѣ непрерывно; но иногда столь слабая, что бываетъ почти нечувствительною для насъ,

нась, развѣ когда бываетъ сильнѣе возбуждена чрезъ нѣкоторыя благопріятствующія ей обстоятельства.

2221. И такъ мы можемъ раздѣлить электрическую силу на два рода, разнящіеся токмо по ихъ началу или происхожденію и по великости ихъ дѣйствія; то есть, на *электрическую силу натуральную*, которая сама собою возбуждается въ атмосферахъ, и на *электрическую силу, искусствомъ произведенную*, которую мы возбуждаемъ треніемъ или другими какими средствами, о которыхъ вскорѣ будемъ говорить. Теперь станемъ говорить объ электрической силѣ, искусствомъ производимой.

2222. Можно сказать, что наука объ электрической силѣ есть новая; ибо то, что знали древніе объ оптическомъ семъ свойствѣ тѣлъ, толь есть малозначущее, что можемъ открытія, въ семъ родѣ сдѣланныя, почитать за принадлежащія нашему вѣку. Въ древнія времена знали, что янтарь, когда потереть его, привлекаетъ и опалкиваетъ легкія тѣла; отъ янтаря, или лучше отъ названія его

Латинскаго *electrum* (электрумъ) получада названіе свое сила электрическая. Древніе также примѣнили въ сѣрѣ, гаганѣ, суртучѣ и въ нѣкоторыхъ другихъ веществахъ смолистыхъ такое же свойство, какъ и въ янтарѣ; все прочее имѣ было неизвѣстно.

2223. Намѣ слѣдуетъ разсмотрѣть свойство силы электрической; какія суть средства, производящія оную, и какими знаками она себя оказываетъ.

### О свойствѣ электрической силы.

2224. Сила электрическая кажется быть дѣйствиель матеріи, приведенной въ движеніе, внутри или около тѣла наэлектризованнаго. Ибо ежели приблизить руку или лице къ стеклянной трубкѣ, напёртой въ сухомъ мѣстѣ, или къ изолированному кондуктору электризуемому: то можно чувствительцо примѣтить измѣченія осязаніемъ; ежели есть на ономъ угловатые чаши, то изъ оныхъ выходитъ какъ бы холодноватый вѣтерокъ, и въ то же время запахъ фосфорный; ежели приблизиться больше, то какъ бы что уколеть и слышенъ будетъ небольшой трескъ, въ тишинѣ

видны искры яркаго свѣта; наконецъ видны, особливо у частей угловатыхъ, прекрасныя кисточки свѣтлыя, состоящія изъ лучей врознь расходящихся. Безъ сомнѣнія матерія токмо въ движеніе приведенная можетъ производить въ насъ такія впечатлѣнія. И такъ должно заключить, что всякое наэлектризованное тѣло имѣетъ вкругъ себя матерію въ движеніе приведенную, которая есть непосредственная причина всѣхъ явленій электрическихъ, и которую и, называющъ *матерію электрическую*.

2225. Но какая есть сія матерія? Конечно не тѣла электризуемаго; ибо въ немъ не бываетъ убыли чувствительной, сколь бы долго ни было оно электризовано, ежели только не содержитъ въ себѣ чего въ пары удобно превращающагося. Не есть же это и воздухъ атмосферическій; ибо 1 е. явленія электрическія бывающъ и въ безвоздушномъ мѣстѣ; 2 е. матерія электрическая имѣетъ такія качества, которыя не принадлежатъ воздуху; она проходитъ сквозь нѣкоторыя тѣла, сквозь которыя воздухъ нисколько не проходитъ; она имѣетъ запахъ; она воспла-



няется; она способна воспламенять дру-  
гя тѣла, растоплять металлы, чего воз-  
духъ не можетъ производить; 3 е. она  
сообщаетъ свои движенія свъ быспрошую  
несравненно большею, нежели свъ какою рас-  
пространяется звукъ, которой есть дви-  
женіе воздуха самое быстрое, какое намъ  
извѣстно.

2226. Весьма вѣроятно (да и всѣ по-  
чти Физики въ томъ согласны), что  
*матерія электрическая есть то же, что  
и матерія теплотворная и матерія  
свѣта* (1175); та же, которая служитъ къ  
сжиганію тѣлъ; та же, посредствомъ ко-  
торой видимъ предметы. Всѣ почти Фи-  
зики въ томъ согласны, что сіи два дѣй-  
ствія производятся тою же матеріею. Одна  
изъ сильнѣйшихъ причинъ, побуждающихъ  
такъ думать, есть та, что огонь всегда  
почти свѣтитъ, а во многихъ случаяхъ  
свѣтъ зажигаетъ. Весьма вѣроятно, что  
натура, столь бережливая въ произведеніяхъ  
существъ, и столь щедрая въ умноженіи  
разныхъ свойствъ ихъ, не установила  
двухъ причинъ для двухъ дѣйствій, ко-  
торымъ, кажется, одной изъ двухъ до-  
вольно. Сіе разсужденіе можно приложить

кѣ матеріи электрической; ибо сія матерія зажигаетъ жидкія тѣла спиртныя и пары горючіе (2304), и расплавляетъ металлы. Качества сіи принадлежатъ теплотворной матеріи: она показываетъ себя въ видѣ свѣтлыхъ лучей и блистающихъ искръ (2224); словомъ, она блестяща и освѣщаетъ; качества сіи принадлежатъ свѣту. Сходство въ дѣйствіяхъ довольно несомнительное возвѣщаетъ объ одинакости причины. И пакъ можемъ съ довольною вѣроятностію заключить, что сія жидкая матерія, извѣстная (Физикамъ подъ именемъ *теплотворной матеріи* (538), и которой приписываютъ они свойство производить свѣтъ (1175), есть та же самая матерія, которую натура употребляетъ для всѣхъ явленій электрическихъ.

2227. Ежели сверхъ сего обратимъ вниманіе на прочія свойства электрической матеріи, и которыя суть ей общи съ теплотворною матеріею и матеріею свѣта, то между ними найдемъ столько сходствъ, что болѣе и болѣе удостовѣряться будемъ, что огонь, свѣтъ и электрическая сила зависятъ отъ одного начала и суть

то же и одно существо, но въ прехѣ разныхъ образахъ появляющіяся.

2228. 1е. Матерія электрическая, какъ и теплотворная и матерія свѣта, вездѣ вообще разлика: она и внутри и внѣ шѣла и въ самомъ воздухѣ нашей атмосферы находится; она входитъ внутрь всѣхъ шѣлъ и окружаетъ оныя отовсюду: ибо никакое шѣло не можетъ быть электрическимъ, безъ помощи сея матеріи. Во всякое время, во всякомъ мѣстѣ, можно электризовать разнаго рода шѣла. И такъ матерія электрическая повсюду вообще разлика, какъ и теплотворная и матерія свѣта.

2229. 2е. Какъ не довольно одной теплотворной матеріи, чтобы шѣла самыя удобосгораемыя могли быть зажжены: такъ не довольно и электрической одной матеріи для дѣйствительнаго электризованія шѣлъ. Чтобы шѣла загорѣлись, надобно, чтобы особливая причина возбудила начало ихъ возгорѣнія (1111); также чтобы шѣла сдѣлались электрическими, надобно особой причинѣ возбудить дѣйствіе сей жидкой матеріи, которое производитъ явленія электрическія. Изъ всѣхъ же

же средствъ, способныхъ къ возбужденію начала шепла, ибѣ дѣятельнѣе того, которое производитъ начальную силу электрическую; средство, учиняющее шѣла электрическими, учиняетъ шѣла и горячими: треніемъ производится и то и другое. Нѣкоторыя шѣла могутъ, правда, электризованы быть чрезъ сообщеніе (2239), равно какъ шѣло можетъ зажжено быть другимъ уже горящимъ; но обыкновенно шѣло, имѣющее начальную силу электрическую, треніемъ оную получило, равно какъ и первое горящее шѣло отъ тренія же зажжено.

2230. 3 е. Дѣйствіе огня больше распространяется и съ большею удобностію въ металлахъ и въ шѣлахъ влажныхъ, нежели въ шѣлахъ всякаго другаго рода; ибо, ежели взяться за одинъ конецъ прута металлическаго, имѣющаго посредствениую длину, а чтобы другой конецъ касался огня: то жаръ сообщится скоро рукъ, такъ что опасно оную обжечь; не такой опасности подвергаемся съ палкою, съ трубою стекляною, съ пластинкою каменною, или со всякимъ другимъ веществомъ не металлическимъ: палка зато-

риш-



рится съ конца, не бывъ горяча съ другого, ежели она не сырая и не содержи́тъ въ себѣ много влажности; трубка стеклянная разтопится съ одного конца, когда другой еще холоденъ и проч. Электрическая сила, какъ и жаръ, распространяется весьма далеко и удобнѣе по металламъ и по влажнымъ тѣламъ, нежели по тѣламъ другого рода. Словомъ, металлы и вода суть наилучшіе кондукторы (или проводники) электрической силы, равно какъ наилучшіе же кондукторы жара.

2231. 4 е. Матерія свѣта обыкновенно движется свободнѣе въ тѣлѣ сплошномъ, нежели въ тѣлѣ рѣдкомъ (1290): на примѣръ, свободнѣе она движется въ водѣ, нежели въ воздухѣ, и еще свободнѣе въ стеклѣ, нежели въ водѣ. Сіе есть по крайней мѣрѣ слѣдствіе, которое за должное почли (Физики вывести изъ законовъ, которыми видятъ ее слѣдующую въ своемъ преломленіи (1287 и слѣд.) Матерія электрическая движется также долговременнѣе и, сколько возможно, далѣе въ тѣлѣ электризуемомъ, какъ на примѣръ, въ желѣзномъ прутѣ; а когда принуждена бываетъ перейти въ воздухъ, то дѣйствіе ея прости-



стирается на малое разстояние, выключая когда оный содержишь въ себѣ много вла- ги; въ семъ случаѣ вода становится про- водникомъ, чрезъ который она распростра- няется. Можно ее повесити на разстоя- ніе шоль далекое, что не можно знать шому и предѣловъ, чрезъ рядъ шѣлъ, изо- лированныхъ отъ прочихъ (2243), шолько бы оныя были шаковы, которыя легко элек- тризуемы бывають чрезъ сообщеніе (2241). А сіе и доказываетъ, что чрезъ воз- духъ, хотя и рѣдкое вещество, какъ матерія электрическая, такъ и матерія свѣта не шоль удобно проходить, какъ сквозь другія многія шѣла, которыя имѣ- ютъ больше плотности.

2232. 5 е. Дѣйствіе свѣта во мгновеніе переносится на великія разстоянія (1180), прямо ли оный выходитъ изъ своего источ- ника, или бываетъ отраженъ или преломленъ. Также дѣйствіе электрической силы въ од- но мгновеніе пробѣгаетъ весьма знатное пространство, шолько бы нашло посредствующія шѣла, способныя къ перенесенію его. Сему доказательство есть слѣдующее. Труб- кою стекляною, недавно натертою, наэлек- тризована была веревка, надлежащимъ обра- зомъ

зомъ предохраненная отъ сообщенія съ другими шнѣлами, которая длиною была въ 1256 фушовъ; и сія веревка въ одно мгновение сдѣлалась электрическою на всемъ ея протяженіи. (Смолр. *Memoires de l'Acad. des Scienc. Année 1733, pag. 247.*) Но наилучшій опытъ для доказанія того, что мы утверждаемъ, есть такъ называемый *Лейденскій опытъ* (2305 и 2543). Извѣстно, что всѣ, участвующіе въ семъ опытѣ, чувствуютъ въ одно время ударъ, который есть обыкновенное средство сего опыта: Г. Аббатъ *Ноллетъ* дѣлалъ сей опытъ съ 200 человекъ, которые стояли въ два ряда, а каждый рядъ длиною былъ болѣе, нежели на 150 фушовъ, и успѣхъ имъ былъ совершенный. Вѣроятно, что можно также получить успѣхъ и съ 2000 человекъ и даже болѣе:

2233. 6 е. Электрическая матерія, равно какъ и огонь, никогда такъ сильно не дѣйствуетъ, какъ во время великаго мороза, когда воздухъ сухъ и весьма густъ; напротивъ въ большіе жары и въ сырое время рѣдко явленія электрическія бываютъ очень чувствительны. Также и статическія вещества, ежели напишаны влагою:

трудо

труднѣе горяшѣ. Истинно то, что влажность, которая столь вредна электрической силѣ, возбуждаемой треніемъ (2240); не только не вредитъ электрической силѣ, которымъ она сообщеніемъ удѣляется (2241), но еще учиняетъ оныя способности къ ея принятію. Веревка мокрая, на примѣръ, распространяетъ сію силу гораздо далѣе и въ большей степени, нежели какъ сухая веревка; напошивъ трубка стекляная, или просто стекло, не даетъ почти никакого знака электрической силы, ежели напирать оныя чѣмъ не довольно сухимъ или въ воздухѣ не довольно сухомъ. Но сіе есть еще сходство между огнемъ и электрическою силою: ибо воспаленіе, равно какъ и электрическая сила, не заражаются въ веществахъ весьма влажныхъ; но ежели оное возмущено въ иномъ тѣлѣ, то жаръ, который произойдетъ отъ возгорѣнія, съ величайшею удобностію сообщается влажному тѣлу.

2234. Изъ всѣхъ сихъ сходствъ можемъ съ величайшею вѣроятностію заключить, что матерія электрическая, которая есть непосредственная причина всѣхъ явленій электрическихъ, есть та же, что и тепло-

теплотворная и матерія свѣта. Матерія, которая жжеть, которая освѣщаетъ и которая имѣетъ столь многія свойства общія съ шюю, которая зажигаетъ тѣла и которая даетъ намъ видѣть предметы, не должна быть кажется иное что, какъ теплотворная матерія, иное, какъ самый свѣтъ.

2235. Однако же должно признаться, что матерія электрическая не есть чисто и просто матерія тепла и свѣта, совсѣмъ лишенная всякаго посторонняго вещества; ибо она имѣетъ запахъ (2224), который не принадлежитъ ни шюю, ни другой матеріи. И такъ весьма вѣроятно, что сія матерія, та же въ основаніи, что и матерія тепла и свѣта, соединена съ нѣкоторыми частицами тѣла ли электризуемаго, или электризующаго, или того посредствующаго вещества, черезъ которое она прошла.

2236. Должны мы также признаться, что есть примѣшныя разности между матеріею электрическою и матеріею тепла и свѣта.

2237. 1 е. Матерія теплотворная, проникая въ тѣла, согрѣваетъ оныя и даетъ имъ

имъ большую величину. Матерія электрическая не производитъ сего дѣйствія: сколь бы долго ни было электризовано шгло, не дѣлается отъ того ни теплѣе, ни больше, кромѣ когда инымъ чѣмъ нагрѣто бываетъ (2238). Въ семъ удостовѣриться можно слѣдующимъ опытомъ.

ОПЫТЪ. Въ небольшой металлической сосудѣ, частію наполненный водою, поставь термометръ ртутный; замѣнь шелковинкою то мѣсто, гдѣ оканчивается ртуть; соедини сосудъ съ кондукторомъ изолированнымъ, и электризуй, сколько угодно. Увидишь лучи электрическаго свѣта выходящіе изъ ртуты въ трубку: при всемъ томъ величина ртуты не прибавится; слѣдовательно она не согрѣвается: ибо каждаго шгла нагрѣвающегося величина прибавляется (1134). Сіе, безъ сомнѣнія, происходитъ отъ того, что матерія электрическая, которая есть та же, что и теплотворная (2224), не только смѣшана съ частями, которыя придаютъ ей запахъ (2235), но соединена съ ними, въ которомъ случаѣ сія матерія не возбуждаетъ никакого чувствительнаго тепла (1106).



2238. 2е. Матерія свѣта проходитъ сквозь стекло весьма удобно; матерія электрическая весьма трудно сквозь оное проходитъ. Не опять ли сія связь матеріи электрической съ постороннимъ веществомъ (2237) учиняетъ труднымъ прохождение ея сквозь стекло, кромѣ когда сіе послѣднее будетъ согрѣно или намертво? отъ чего оно непременно дѣлается рѣже; въ семъ случаѣ поры его, сдѣлавшись отверстѣе, пропускаютъ свободно электрическую матерію. Трѣніе, которымъ электризуются тѣла, можетъ ихъ нагрѣть и слѣдовательно сдѣлать рѣже; но сего никогда не производитъ дѣйствіе единое матеріи электрической.

*О средствахъ производить силу электрическую.*

2239. Два есть средства, употребляемыя къ произведенію электрической силы въ тѣлахъ. Оныя учиняетъ можно электрическими: 1е. когда потереть ихъ или голою рукою, или какимъ нибудь веществомъ животнымъ или металлическимъ; 2е. приближая ихъ, или приводя ихъ въ легкое прикосновение съ тѣломъ не-

дав-

давно наэлектризованнымъ. Почти нѣтъ такого тѣла, котораго не можно бы было наэлектризовать однимъ изъ сихъ способовъ; есть такія, которыя можно электризовать обоими способами. Первое средство электризовать тѣла называется *электризованіемъ чрезъ треніе*; второе называется *электризованіемъ чрезъ сообщеніе*. Вообще тѣла, лучше электризуемая *чрезъ треніе*, меньше электризуются *чрезъ сообщеніе*, ежели однако выключить стекло въ нѣкоторыхъ обстоятельствахъ; а напротивъ тѣла, электризуемая лучше *чрезъ сообщеніе*, меньше электризуются *чрезъ треніе*.

2240. Мало есть такихъ тѣлъ, имѣющихъ довольно твердость, чтобъ выдерживать треніе, которыхъ бы не можно было наэлектризовать треніемъ, особливо когда они сухи; но не всѣ они могутъ приобрѣтать чрезъ то электрическую силу въ одинакой степени. Наисильнѣе электризуются симъ способомъ всѣ матеріи стекляныя; потомъ сургучъ, сѣра, смолы, шелкъ, гумми, шерсть животныхъ, самый воздухъ и проч. Сии тѣла называются *идіо-электрическими*, или собственно *электрическими*.

2241. Тѣла, которыя наилучше электризуются чрезъ сообщеніе, и которыя называются *неэлектрическими*, или *не собственно электрическими*, суть вещества металлическія (то есть, металлы совершенные или несовершенные) и вода. Для сего всѣ матеріи влажныя, какого бы онѣ свойства ни были, весьма изрядно симъ способомъ электризуются.

2242. Что касается до жидкихъ веществъ горючихъ, какъ то спиртовъ и маселъ, онѣ совсѣмъ не электризуются чрезъ сообщеніе; онѣ могли бы быть по своему свойству электризуемы чрезъ треніе; но не имѣя довольно твердости, чтобы выдерживать треніе, не могутъ быть электризуемы.

2243. Чтобы электризовать тѣла чрезъ сообщеніе, необходимо нужно оныя изолировать, то есть, поддерживать ихъ такими веществами, которыя бы или совсѣмъ не могли, или бы весьма мало принимали въ себя силу ихъ электрическую, и которыя не могли бы оную переносить къ тѣламъ, находящимся въ близости. Способныя къ сему тѣла суть электризуемыя треніемъ (2240).

2244. Необходимость изолировать тѣла и вещества, способствующія къ изолированію электризуемыхъ тѣлъ, узнаны случайно. Опыты, дѣланные Г. Грешемъ, вмѣстѣ съ Г. Веллеромъ, 3 го Іюля 1729, подали сіе двойное свѣдѣніе. Они привязали на веревочкѣ деревянный шаръ, вызолоченный, къ концу стеклянной трубки; и когда стали электризовать трубку чрезъ трение, то шаръ наэлектризовался чрезъ сообщеніе. Веревочка была между концемъ трубки и золоченымъ шаромъ только на четыре дюйма: они дали длину сей веревочкѣ, 1, 2, 3, и проч. Футовъ; шаръ не переставалъ быть электрическимъ. Чтобы можно было употребить веревочку длиннѣе, они взошли въ первый этажъ и свѣсили вызолоченный шаръ до мостовой на дворѣ; шаръ еще былъ электрическимъ; они взошли во второй, въ третій этажъ и даже на кровлю, и имѣли всегда тотъ же успѣхъ. Не могши взойти выше, и желая однако узнать, сколь далеко можно протянуть веревочку, они взошли въ житницу весьма длинную, и веревочку свою протянули въ горизонтальномъ положеніи, вмѣсто вертикальнаго при предыдущихъ опытахъ; а чтобы поддержать оную



на воздухъ, привязали ее къ другой веревочкѣ, которая однимъ концемъ была привязана къ гвоздю на стропилахъ. Въ семъ положеніи опытъ былъ безуспѣшенъ: золоченой шаръ не давалъ никакого знака силы электрической, сколь ни коротка была веревочка, на которой онъ былъ привязанъ къ стеклянной трубкѣ. Они думали, что матерія электрическая уходитъ чрезъ веревочку, къ стропиламъ привязанную, и что, будучи излишно толста, много сей матеріи пропускаетъ. И такъ они употребили къ сему шелковой снурокъ, который, не бывъ столь же толстъ, былъ столь же крѣпокъ. Опытъ былъ совершенно успѣшенъ: позолоченный шаръ наэлектризовался, сколь ни великую длину дали они веревкѣ, на коей привязанъ былъ онъ къ трубкѣ. Чтобы лучшій получить успѣхъ, по ихъ мнѣнію, вмѣсто шелкового шнура привязали они проволоку гораздо тонѣе; и опытъ совершенно неудаченъ былъ: позолоченой шаръ не давалъ никакого знака силы электрической. Сіе имъ показало, что успѣхъ не отъ толстооты проволоки поддерживающей зависѣтъ, но паче отъ ея свойства. Они дѣлали по ш о м ъ опыты надъ разными веществами, дабы узнать,



которыя изъ оныхъ способствуютъ изолированію тѣлъ, и примѣтили, что таковы суть всѣ вещества электризуемыя чрезъ треніе. Изъ сего они узнали, какъ выше сказано (2243), что для электризованія тѣлъ чрезъ сообщеніе, необходимо нужно ихъ изолировать; а способнѣйшія къ сему суть тѣла электризуемыя чрезъ треніе. Такъ сблжновенно дѣлаются величайшія открытія.

2245. И такъ, чтобы изолировать тѣло, когда хотѣть оное электризовать чрезъ сообщеніе, то надобно поддерживать оное стекломъ, или фарфоромъ, или шелкомъ, волосами, сѣрою, смолою, сургучемъ, воскомъ и проч. (2240). Можно изъ сихъ веществъ избрать способнѣйшее для отдѣленія, смотря по вѣсу, фигурѣ или другимъ качествамъ тѣла, которое желаешь поддерживать,

2246. О. Аммерсенъ показалъ намъ, что можно изолировать тѣла, поддерживая оныя деревомъ, хорошо высушеннымъ въ печи и потомъ вывареннымъ въ кипящемъ маслѣ; изъ такого дерева дѣлаются скамѣчки, которыя употребляемы бываютъ съ довольнымъ успѣхомъ. Я иногда употреб-

лялъ деревянныя шубли (*jabots*), высушенныя и вываренныя въ маслѣ, которыя хорошо изолировали челоѡѡка, имѣвшаго оныя на ногахъ. Я испыталъ, что нѣсколько листовъ бумаги, вымазанной масломъ, довольно изрядно изолируютъ челоѡѡка, на нихъ стоящаго.

2247. Изъ всѣхъ сихъ веществъ наилучшее и употребительнѣйшее для изолированія есть стекло; однако же оно нѣсколько электризуется чрезъ сообщеніе, даже когда не прибавлено къ тому никакого предварительнаго приготоѡленія, какъ это доказываетъ слѣдующій опытъ.

ОПЫТЪ. Приблѡжь или коснѡся слегка стекляною трубкою къ кондуктору (2263) наэлектризованному: тогда она будетъ прѡлекать и отпалкиѡать маленькія легкія шѡла; и не нужно для сего изолироватъ оную, ибо можно ее держать въ рукѣ.

2248. Къ изолированію электризуемыхъ шѡлъ употребляются, какъ мы сказали (2245), шѡла собственно электрическія. На кондуктора (2263) надобно употреблять напротивъ шѡла неэлектрическія (2241), каковы суть металлы и вода, и

всѣ

всякое тѣло, одну въ себѣ содержащее; ибо люди, животныя, сырое дерево, мокрая веревки и проч. бываютъ хорошими кондукторами электрической силы токмо по содержащейся въ нихъ влажности.

*О знакахъ, которыми сила электрическая себя оказываетъ.*

2249. Обыкновенные знаки, которыми электрическая сила оказываетъ себя въ тѣлахъ, суть всѣ тѣ, о которыхъ сказали мы выше (2219), дѣлая опредѣленіе электрической силы. Тѣло почитается наэлектризованнымъ, когда имѣетъ свойство привлекать къ себѣ и отталкивать тѣла легкія, которыя подносятся къ нему на нѣкоторомъ разстояніи; производить на кожѣ существа одушевленнаго впечатлѣніе, осязательное чувству осязанія; распространять запахъ фосфорическій; издавать на подобіе кисточекъ свѣтлую матерію; производить блестящія искры, которыя укалываютъ довольно чувствительно тѣла одушевленные, на которыя устремлены бываютъ; зажигать жидкія вещества или пары спиртные и проч.

2250. Изъ сего слѣдуетъ, что должно почитать электризованными всѣ тѣла,

которыя находятся въ близости электризуемаго посредствомъ снаряда, хотя и не изолированы; ибо всѣ сии тѣла производятъ тѣ же дѣйствія, какъ то послѣ увидимъ (2283); съ сею только разностию, что производятъ сии дѣйствія тѣми сторонами, которыми оборочены къ тѣлу изолированному электризуемому. И такъ сии дѣйствія не производятся единственно тѣломъ, на которое дѣйствуетъ снарядъ, но и ближнія тѣла въ оныхъ участвуютъ. И такъ должно приниматьъ электрическую силу, какъ дѣйствіе матеріи теплопроводной и матеріи свѣта, соединенной съ веществомъ, дающимъ ей запахъ (2237), и которой дано нѣкоторое извѣстное движеніе (2224), не только въ тѣлахъ натертыхъ или изолированныхъ, но и въ тѣхъ, которыя близки къ онымъ, хотя сии послѣднія и не изолированы. По сему не должно почитать натертое тѣло, или кондукторъ изолированный, за единственнаго производителя сихъ явленій, ради возбужденной или сообщенной чрезъ него матеріи.



*О главныхъ Инструментахъ, служащихъ  
къ произведенію электрическихъ  
явленій.*

2251. Прежде нежели вступимъ въ раз-  
смотрѣніе электрическихъ явленій, над-  
лежитъ показать главные инструменты,  
служащіе къ произведенію оныхъ. Сии ин-  
струменты суть: 1е. стекляныя трубки  
или сургучныя палочки; 2е. машины, въ  
которыхъ вертятся шары, или цилиндры,  
или круги стеклянные, сѣрные, или сур-  
гучные; 3е. кондукторы металлическіе, или  
вещества, наполненныя влагою; 4е. элек-  
трическія банки или бушылки, названныя  
*банками* или *бутылками Лейденски-*  
*ми*; 5е: электрическія батареи.

2252. Первая электрическая машина,  
бывшая въ употребленіи, была сте-  
кляная трубка, которая, электризована  
бывъ треніемъ (2239), приводима была въ  
состояніе сообщать электрическую силу  
другимъ тѣламъ. Лучшее стекло, для  
сего употребленія, есть бѣлое  
и мягкое, которое называется *хруста-*  
*лемъ*; Англичское наипаче превосходно. Раз-  
мѣръ самый удобный электрической трубки  
можно дать около трехъ футовъ длины,  
двенадцать или пятнадцать линий въ по-  
це-



перешникѣ, и добрую линію полстошы; хо-  
ня размѣръ и будетъ разиспывать  
отъ показаннаго нами, но тѣмъ не менѣ  
трубка способна къ требуемому дѣлу.  
Ежели ова ровна и пряма, то тѣмъ  
лучше; ибо тѣмъ удобнѣе оную напич-  
ать.

2253. Нѣтъ въ томъ разности, что  
трубка будетъ съ концовъ открыта или  
закрыта; не худо однако же, чтобы воз-  
духъ внутри ея въ такомъ же находился  
состояніи, какъ и внѣшній; для сего не  
безполезно, чтобы она открыта была, по  
крайней мѣрѣ, съ одного конца; но не худо  
держать закрытымъ сіе отверстіе, чтобы  
трубка внутри не засорилась; ибо нечисто-  
та, а паче сырость весьма вредитъ дѣй-  
ствіямъ ея. Ежели, не смотря на сіи пред-  
осторожности, трубка замарана будетъ,  
или нѣсколько влажности въ нее вошло; то,  
чтобъ вычистить и высушить ее внутри,  
должно всыпать въ нее немного пе-  
ску гораздо сухаго, и потрясши оной  
нѣсколько времени, потомъ высыпать, и про-  
пустить изъ конца въ конецъ трубки свер-  
нутую хлопчатую бумагу помощію палки  
или проволоки, повторяя сіе нѣсколько кратъ.

2254. Чѣсбы электризовать трубку АВ (фиг. 315), надобно, держаъ ее рукою за одинъ конецъ А, а другою охватя ее, тереть вдоль нѣсколько разъ, пока дастъ она довольно видные знаки электрической силы. Можно такимъ образомъ тереть трубку голою рукою, когда она довольно суха; но ежели не суха, то должно положить между рукою и трубкою листокъ сѣрой бумаги, или еще лучше, лоскутъ клееной шафши. Не нужно, для лучшаго на-электризованія стекла, обжимать оное плотно; довольно поширать слегка, но поскорѣе, и прижимать поболѣе, ведя руку съ верьху въ низъ, нежели поднимая оную въ верьхъ. Когда трубка такимъ образомъ натерта, особливо въ сухую и холодновашую погоду, то приближь къ ней легкія тѣла С, D, E, F, увидишь, что оныя всѣ къ ней устремятся, и часто вскорѣ послѣ того оштолкнушы бывають.

2255. Можно вмѣсто электрической трубки употребить сѣру или сургучъ, составя изъ оныхъ палочки, которыя, бывъ натерты сказаннымъ образомъ, спановятся также электрическими; разность только будетъ въ большей или меньшей степени.

2256.

2256. Сія трубки были малые инстру-  
менты и производили слабую электрическую  
силу. И такъ, чтобы произвести больше  
пренія и на большей поверхности, выдума-  
ны шары, которые бы вершѣть можно было,  
посредствомъ машины съ колесомъ (фиг. 326).  
Чтобы сія машина была довольно велика и  
довольно сильна, чтобы могла служить ко  
всѣмъ опытамъ электрическимъ, надобно  
колесу RO имѣть по крайней мѣрѣ чепыре  
фута въ поперешникѣ, чтобы оно держа-  
лось на станкѣ HICD и проч. твердомъ и  
довольно тяжеломъ; къ нему должно при-  
дѣланной быть двойной рукояткѣ M, т, что-  
бы въ нѣкоторыхъ случаяхъ, употребляя  
къ оборачиванію онаго двухъ человѣкъ вмѣ-  
стѣ, можно было усилить преніе, для ум-  
ноженія дѣйствія. Шаръ S долженъ быть  
на шипахъ между двумя стойками N, кошо-  
рыя, ежели придѣланы къ станку, то дол-  
жны быть подвижныя, чтобы обѣ могли быть  
придвинуты или отодвинуты отъ станка,  
для удобнѣйшаго натягиванія веревки, ко-  
гда она перемѣнитъ длину свою. Также  
одна изъ сихъ стоекъ должна быть подвиж-  
ная такъ, чтобы можно было ее придвинуть  
или отодвинуть отъ другой, чтобы можно  
было между ними вставлятъ шары, имѣю-  
щіе

шіе разные поперешники. Веревка колеса RO должна сообщаться непосредственно, и безъ всякаго отвода, съ блокомъ Р шара S, 1е. по тому, что отводы, какіе бы ни были, увеличиваютъ сопротивленіе: 2е. по тому, что такіе отводные блоки дѣлаютъ великой спукъ; а есть опыты, въ которыхъ спукъ сей бываетъ препятствіемъ. Ежели кто любопытенъ сдѣлать подобную машину, то фигура показываетъ довольно подробно всѣ ея части, которыхъ размѣръ легко узнать по масштабу, внизу изображенному.

2257. При употребленіи сей машины, надобно вертѣть шаръ S по порядку чиселъ 1, 2, 3, а экваторъ его тереть обѣими руками, голыми и сухими, или кожанною подушкою, набитою волосами, которую не трудно приставить къ шару. Сверху шара S повѣсить полоску желѣзную АВ (фиг. 327), изолированную на шелковыхъ шнурахъ *г, г*, или другимъ какимъ веществомъ, къ сему способнымъ (2245). Сія полоска называется *кондукторомъ* (2263); по тому что какъ металлы весьма удобно электризуются чрезъ сообщеніе (2241), то оныя суть въ самомъ дѣлѣ весьма хорошіе кондукторы, или проводники электрической силы.



2238. Англичане, за нѣсколько лѣтъ передъ симъ, выдумали электрическую машину (фиг. 329), въ которой вмѣсто шага употребленъ кругъ стекляной. Сей кругъ  $Рр$ , у котораго въ центрѣ сдѣлано отверстіе круглое, надѣтъ на ось  $аа$  мѣдную, или изъ дерева твердаго, къ которой придѣлана рукоятка  $ab$ , кою вертятъ кругъ. Ось  $аа$  держится въ двухъ вертикальныхъ деревянныхъ стойкахъ  $Мм$ ,  $Нн$ , къ которымъ прикрѣплены четыре подушки  $i, i$ , и проч. кожаныя, набитыя шерстью, о которыхъ трется кругъ, между ними обращаемый.

2239. Передъ кругомъ поставленъ горизонтально мѣдной кондукторъ  $ECD$ , имѣющій на обоихъ концахъ шары  $E, D$ , изъ того же металла; отъ шара ближняго къ кругу идутъ къ стеклу двѣ мѣдныя дуги  $A, B$ , на концахъ которыхъ по шару  $d, f$ , съ остріями тонкими  $g, h$ , металлическими, обращенными къ кругу; чрезъ кои сила электрическая сообщается кондуктору. Сей кондукторъ поставленъ на двухъ стеклянныхъ столбахъ  $F, G$ , которые изолируютъ его (2245).



2260. Обѣ дуги А, В, кондуктора обыкновенно имѣющѣ на концахъ чашечки, въ которыя вставлены многія спицы. Опытъ показалъ мнѣ, что сіе множество спицъ вредно, и что съ одною въ каждой чашечкѣ сила электрическая даетъ себя чувствовать больше; сіе и побудило меня снять сіи чашечки и оставить только спицы *g*, *h*. Опытъ мой былъ удаченъ; ибо, въ семъ послѣднемъ случаѣ, степень силы электрической была больше, нежели во всѣхъ другихъ случаяхъ.

2261. Чтобы подушки *i*, *i*, лучше содѣйствовали ожидаемому отъ нихъ успѣху, должно ихъ намазывать амальгамою, составленною изъ олова и ртути, коя гущею своею походила бы на масло, и не прибавлять мѣлу, какъ по обыкновенно дѣлаютъ; ибо мѣлъ привлекаетъ больше сырости воздуха; что весьма вредно электрической силѣ стекляннаго круга. Въмѣсто амальгамы, теперь нами упомянутой, натираются подушки живописнымъ золотомъ (*аугит тифинит*), которое есть составъ изъ олова и сѣры. Къ сему составу употребляются четыре вещества: олово, ртуть, сѣра и нашатырь, изъ которыхъ

Томъ III. Ц. каж-

каждаго можно положить по равной части. Сперва дѣлають амальгаму изъ олова и ршуты; потомъ прибавляется сѣра и нашатырь; когда все исправно перемѣшано, кладется смѣсь въ колбу и перегоняется; въ сіе время отдѣляется великое количество паровъ. Когда уже перестаютъ оныя отдѣляться, то составъ готовъ: оставшее въ колбѣ есть *золото живописное*. Г. Инген-гузъ показаль намъ другую амальгаму, на то же употребляемую, и которая производитъ еще лучшее дѣйствіе. Составъ ее есть слѣдующій. Кладется въ плавиальной горшокъ 8 унцій олова и столько же цинку; когда и то и другой распяются совсѣмъ и перемѣшаются, вынимается горшокъ изъ огня и прибавляется къ сей смѣси фунтъ ршуты: все перемѣшивается, сколько можно тщательнѣе; потомъ кладется амальгама въ желѣзную иголь, и спираема бываетъ до того, какъ вся превратится въ черной порошокъ весьма тонкой. Нѣсколько сего порошку насыпь на одну подушку, и наложь на оную другую, три обѣ; симъ дашь имъ великую силу, которая держится довольно долго.

2262. Какъ въ сихъ машинахъ можно употреблять весьма великіе круги стеклянные,

ные, и какъ можно вдругъ великую поверхность оныхъ напирать, по можно ожидать отъ сего рода машинъ большихъ дѣйствій, нежели какія могутъ производить машины съ шаромъ.

2263. *Кондукторами или проводниками* называются тѣла, которыя могутъ быть электризованы чрезъ сообщеніе; потому что сего рода тѣла способны проводить далеко сообщенную имъ электрическую силу. Употребительнѣйшія и способнѣйшія къ произведенію сего дѣйствія тѣла суть: металлы, тѣла одушевленные, вода и всѣ влажныя матеріи. Первые кондукторы, которые были употребляемы, дѣланы были изъ пеньковыхъ веревокъ; и когда они намочены были, то производили больше дѣйствія, потому что вода, которая способна быть электризуема чрезъ сообщеніе (2241), разноситъ сіе свойство во всѣ тѣла, гдѣ она находится. Для сего палка, недавно срубанная, электризуется гораздо лучше, нежели та же палка высушенная. Снурокъ шелковой или волосяной, будучи сухъ, не приметъ въ себя электрической силы чрезъ сообщеніе; но намоченный наэлектризуется также хорошо, какъ и пеньковая веревка

мокрая, о которой выше упомянуто, и сдѣлается весьма хорошимъ кондукторомъ. Рядомъ поставленные люди и изолированные, держась руками, будутъ также весьма изряднымъ кондукторомъ.

2264. Не извѣстно еще, до чего можетъ простирается длина кондукторовъ: разстояние, на которое можетъ распространяться электрическая сила, посредствомъ ихъ, не опредѣлено, равно какъ и время, употребляемое ею на сіе распространение. Можно только вообще сказать, что сіе разстояние весьма велико. Переносима была электрическая сила болѣе, нежели чрезъ 1300 футовъ, въ столь короткое время, что не лзя было оное подвергнуть мѣрѣ, посредствомъ веревки, растянутой на открытомъ воздухѣ и поддерживаемой по мѣстамъ шелковыми шнурами (2245). Вѣроятно, что можно бы силу сію провести далѣе, намоча веревку, или употребляя вмѣсто оной проволоку.

2265. Нѣтъ въ томъ нужды, чтобы кондукторъ былъ въ прямой линіи; сила электрическая идетъ по нему по всѣмъ направленіямъ, такъ что не примѣтно отъ того никакой убыли. Сіе способствуетъ къ со-  
спа-



спавленію, чрезъ разные изгибы, весьма длиннаго кондуктора въ пространствѣ посредственномъ. Сверхъ сего, можно симъ средствомъ сближить оба конца, чтобы наблюдатель могъ судить самъ о дѣйствіи, производимомъ отъ электризуемаго тѣла.

2266. Не нужно также, чтобы кондукторъ былъ цѣльной. Многіе прутья желѣзные, составленные концами, будутъ проводить электрическую силу столь же хорошо, какъ бы и цѣльная проволока. Даже не нужно, чтобы всѣ части одна другой касались; можно оставлять промежутки, которые могутъ иногда быть довольно велики, и сила электрическая не перестанетъ переходить отъ одного конца кондуктора до другаго. Ежели звенья, составляющія такой кондукторъ, находятся въ надлежащемъ другъ отъ друга разстояніи, то часто видимы бывають на концахъ ихъ свѣпящіяся кисточки, или искорки, такъ что всѣ промежутки, отдѣляющіе части, означаются огоньками, а особливо въ темнотѣ.

2267. Теперь надобно узнать, что, для умноженія электрической силы, выгоднѣе ли



увеличивать массу кондуктора, или поверхность онаго. Неоспоримо кажется, по всѣмъ учиненнымъ опытамъ, что увеличиваніе массы кондуктора, при равныхъ прочихъ обстоятельствахъ, увеличиваетъ и силу; но сіе увеличиваніе силы не соразмѣрно величинѣ массы. Также неоспоримо, что увеличиваніе поверхностей кондукторовъ много способствуетъ увеличенію силы.

ОПЫТЪ. Я электризовалъ тѣмъ же шаромъ, и въ то же время, два кондуктора изолированные, изъ которыхъ одинъ былъ прутъ желѣзной въ 5 футовъ и 3 дюйма длины, а въ окружности имѣлъ 22 линіи; а другой, изъ толстой бумаги трубка, покрытая золоченою бумагою, длиною въ 5 футовъ и 6 дюймовъ, а въ окружности въ 22 дюйма: желѣзной прутъ былъ вѣсомъ въ 5 фунтовъ и 1 унцію; а бумажная трубка въ 1 фунтъ, 8 унцій, 4 драхмы. И такъ поверхность прута къ поверхности трубки была въ содержаніи почти 1 къ 13; масса же прута къ массѣ трубки содержалась, какъ 162 къ 49, или почти какъ 10 къ 3. И ежели только смотрѣть на малое количество металла, покрывавшаго бумажную трубку, относи-  
тель-

тельно къ количеству онаго въ прутѣ; то первое можетъ быть составило бы не болѣе 200й доли втораго. И такъ, ежели принять въ разсужденіе массу, то сила прута должна бы быть больше, нежели сила трубки; но отъ увеличенія поверхности трубки противное сему произошло съ примѣсною разностию. Трубка привлекала нитку изъ хлопчатой бумаги, на разстояніи 5 футовъ; а прутъ оказывалъ сіе же дѣйствіе гораздо на меньшемъ разстояніи. Когда подносила была рука къ концу трубки, отдаленному отъ шара, то выходили изъ нея съ трескомъ многія кисточки, отъ 3 до 4 дюймовъ длиною; а отъ прута прекрасныя свѣтлыя кисточки выходили не далѣе, какъ на 1 дюйма. Поднося палецъ къ трубкѣ, для извлеченія искры, довольно было приблизить его за 2 дюйма разстоянія; искра появлялась съ трескомъ довольно слышнымъ и причиняла боль иногда несносную, и которая чувствуема была даже до локтя; для полученія же искры изъ прута, надлежало приближать палецъ на 1 дюймъ разстоянія; и боль, ею производимая, столь не значуща, что можно было принимать отъ 7 до 8 искръ сряду. Что и доказываетъ, что дѣйствіе болѣе увеличиваетъ

вается отъ увеличенія поверхностей кондукторовъ, нежели отъ увеличенія массы ихъ. Вообще увеличивается дѣйствіе больше, когда поверхность прибавляется въ длину кондуктора, нежели въ ширину, такъ что, при равномъ количествѣ поверхностей, чѣмъ длиннѣе кондукторъ, тѣмъ дѣйствіе больше. Положимъ, что одинъ цилиндрической кондукторъ въ 6 футовъ длины и въ 3 фута въ окружности; а другой, въ 72 фута длины и въ 3 дюйма въ окружности; ежели не принимать въ счетъ концовъ, то поверхности и того и другого будутъ 18 футовъ квадратныхъ. Длинной произведеніе большее дѣйствіе.

2268. Изъ всего сказаннаго нами (2267) можно заключить: 1 е. что тѣло, имѣющее большую массу, электризуется (при равныхъ поверхностяхъ) сильнѣе, нежели имѣющее меньшую массу, только бы источникъ, изъ котораго оно получаетъ свою силу, былъ достаточенъ:

2269. 2 е. Что увеличиваніе поверхности, въ электризуемомъ тѣлѣ, способствуетъ еще болѣе къ увеличиванію дѣйствія:

2270. 3е. Что степень силы электрической не соотвѣствуетъ ни пропорціи массъ, ни поверхностей.

2271. 4е. Что, при равныхъ поверхностяхъ, чѣмъ кондукторъ большую имѣетъ длину, тѣмъ дѣйствіе бываетъ больше.

2272. Лейденскою банкою или бутылкою называется стеклянная бутылка DE (фиг. 327), или DG (фиг. 328), наполненная отъ части, или снаряженная, какимъ нибудь тѣломъ неэлектрическимъ (2241), какъ то, водою или какимъ веществомъ металлическимъ, и у которой внѣшняя поверхность F или G отъ части покрыта металлическимъ листомъ, или коея внѣшнюю поверхность, при дѣланіи опыта, держатъ рукою, или по крайней мѣрѣ, коея внѣшняя поверхность непосредственное имѣетъ сообщеніе съ какимъ либо тѣломъ неэлектрическимъ. Въ сію бутылку погружается металлической прутъ B или b, которой дѣлаетъ сообщеніе между внутреннею поверхностію ея и тѣломъ, отъ котораго она получаетъ силу электрическую. Сія бутылка есть главное орудіе въ томъ опытѣ, который называлъ Г. Ноллетъ Лейденскимъ опытомъ.



2273. *Батареею электрическою* (фиг. 330) называется большее или меньшее число сосудов стекляныхъ, обложенныхъ внутри и снаружи оловомъ листовымъ (выключая верхнюю ихъ часть, которая остается не обложена), и стоящихъ въ ящикѣ также обложенномъ внутри оловянными листами. А, А, А, А, А, А, суть шесть большихъ стеклянныхъ сосудовъ, обложенныхъ внутри и снаружи оловомъ листовымъ до В, В, и проч., которые поставлены въ ящикѣ CDE, также обложенномъ оловянными листами. Внутренности сихъ шести сосудовъ имѣютъ сообщеніе чрезъ прутья металлическіе GH, IK, LM, NO, PQ, ST, приведенные къ металлическому шару Р, изолированному на стекляномъ столбикѣ R. Сія металлическіе прутья могутъ приведены быть въ сообщеніе съ главнымъ кондукторомъ электрической машины, посредствомъ прута металлическаго VX. На одномъ меньшемъ боку CD ящика CDE придѣлана мѣдная дощечка въ видѣ наугольника YZ, коея часть Y непосредственное имѣетъ сообщеніе съ оловянною оболочкою ящика CDE; а часть Z служитъ къ поддерживанію веществъ, надъ которыми требуется дѣлать опыты.



2274. Сей снарядъ, такимъ образомъ устроенный, электризуется по примѣру Лейденской бутылки (2305), и производитъ шѣмъ большее дѣйствіе, чѣмъ самые сосуды больше, или чѣмъ число ихъ больше. Кажется, какъ я замѣтилъ, что для умноженія силы выгоднѣе увеличивать вмѣстимость сосудовъ, нежели число ихъ, такъ что, при одинакомъ количествѣ поверхностей, покрытыхъ оловомъ, не великое число сосудовъ большихъ лучше производитъ дѣйствіе, нежели великое число малыхъ.

### О Явленіяхъ электрическихъ.

2275. Сдѣлавъ опредѣленіе электрической силы (2219), мы разсматривали, какое есть свойство ея (2224 и слѣд.); какими средствами возбуждаешь оную (2239 и слѣд.); какими знаками она себя оказываетъ (2249 и 2250), и какія суть главныя орудія, служащія къ произведенію электрическихъ явленій (2251 и слѣд.). Теперь слѣдуетъ узнать, какія суть сіи явленія; послѣ чего предложимъ о дѣланныхъ покушеніяхъ и выдуманныхъ теоріяхъ для объясненія оныхъ явленій.

2276. Всѣ электрическія явленія можно раздѣлить на два класса. Къ первому причислимъ всѣ сіи движенія, какъ попере-мѣнныя, такъ и единовременныя, ко-торымъ даны названія *притяженія* и *от-талкиванія*, и вообще все, что дѣлается отъ причины, которая остается невиди-мою. Во второй классъ отнесемъ всѣ явле-нія, сопровождаемыя свѣтомъ, трескомъ, укачиваніемъ, воспаленіемъ, ударомъ и проч. Хотя нѣкоторыя изъ сихъ дѣйствій кажутся, при первомъ взглядѣ, не имѣю-щими никакого сходства съ другими; но въ послѣдствіи видно будетъ, что оныя близки одно къ другому, и часто быва-ютъ сіи дѣйствія не иное что, какъ одно другаго разширеніе, или слѣдствія необхо-димыя общей причины, но измѣненныя нѣ-которыми обстоятельствами.

2277. Матерія электрическая, которая, какъ мы сказали выше (2224), находится въ движеніи, внутрь или около тѣла наэлек-тризованнаго, простирается въ окружности на нѣкоторое разстояніе, которое бы-ваетъ больше или меньше, по степени элек-трической силы, въ тѣлѣ находящейся. Доказательствомъ сему есть то, что сія ма-

матерія уноситъ легкія тѣла, находящіяся на поверхности тѣла электризуемаго, и держитъ оныя иногда въ воздухѣ на 18 дюймовъ, или на 2 фута разстояніемъ надъ электризуемымъ тѣломъ, не взирая на противящуюся ей тяжесть оныхъ тѣлъ.

ОПЫТЪ. Натерши стекляную трубку АВ (фиг. 331), поднеси къ ней маленькое тѣло легкое, на примѣръ пушкѣ пера Е. Сіе небольшое тѣло разширится и сплыветъ на воздухѣ въ нѣкоторой высотѣ надъ трубкою; ежели поднять трубку, то и оно поднимется также; а ежели опустить трубку, то и оно опустится.

2278. Матерія электрическая выходитъ всегда изъ электризуемаго тѣла въ видѣ кисточекъ, состоящихъ изъ лучей врознь расходящихся. Она всегда въ семъ видѣ разливается, и тогда, какъ остается невидимою, и тогда, какъ чрезъ воспаленіе становится видимою.

ОПЫТЪ. Положимъ, что полоска желѣзная АВ (фиг. 332) наэлектризована шаромъ или кругомъ стекляннымъ; на концѣ В сея полоски, отдаленной отъ шара или круга, появляется одна или многія кисточки.

точки Е матеріи воспаленной , коея лучи , выходя изъ одной точки , всегда стремятся расходиться врознь. Ежели накапать нѣсколько капель воды *i, i, i, i* на сію полосу , и поднести руку къ симъ каплямъ , то появляющіяся свѣтлыя кисточки *e, e, e* , похожія на кисточку Е , о которой выше упомянуто. Ежели вмѣсто капель насыпать на полосу небольшія кучки какого порошка или отрубей : то , какъ скоро полоска наэлектризуется , порошокъ слетитъ ; но каждая кучка разлетаяся получитъ видъ снопа *G, G* , и представитъ въ большемъ видѣ кисточку матеріи электрической , коея понужденію она слѣдуетъ. По сему , если бы сила электрическая довольно была велика , то электризуемое шло бы все усажено кисточками , какъ то видно въ *фиг. 333*.

2279. Тѣ же дѣйствія показываются , ежели полоска желѣзная электризуется шаромъ или кругомъ свѣрымъ или сургучнымъ , съ тою только разностію , что всѣ явленія не такъ видны ; кисточки свѣтлыя *E, e, e, e* гораздо меньше , и названы *точками свѣтящимися* : но онѣ также , какъ и прочія , составлены изъ лучей расходящихся



шихся врознь, и кажутся тому, кто внимашельно примѣчаетъ, движущимися впередъ; снопики  $G, G$ , не такъ высоко поднимаются, и занимаютъ гораздо меньшее пространство.

2280. Сии разности въ величинѣ явленій подали поводъ къ симъ раздѣленіямъ электрической силы, на *стекляную и смольную*, на *избыточествующую и недостающую*, на *положительную и отрицательную*, о коихъ будемъ говорить послѣ. Въ самой вещи, сии разности существуютъ, и раздѣленіе основательно; но должно намъ разсмотрѣть, въ чемъ состоятъ сии разности (2285 и 2563).

2281. Сии большія и малыя кисточки бывають вдругъ въ одномъ мѣстѣ; и сіе есть явленіе постоянное и заслуживаетъ величайшее вниманіе. Ежели электризовать металлической кондукторъ  $GF$  (фиг. 334) стекляннымъ шаромъ  $L$ ; то на концѣ онаго, отдаленномъ отъ шара, видна будетъ большая и прекрасная свѣтлая кисточка  $F$ ; на другомъ концѣ, которымъ онъ сообщается съ шаромъ, видна только маленькая кисточка, только *свѣтящаяся точка*  $L$ .  
Еже-



Ежели къ сему к о н д у к т о р у GF под-  
нести заостренной металличекой пруть  
I, то на концѣ сего покажется только  
свѣщаяся точка f. Напротивъ, ежели  
электризовать кондукторъ металлической  
KE ( *фиг. 335* ) шаромъ сѣрнымъ M, то  
на отдаленнѣйшемъ его концѣ отъ шара  
видна только свѣщаяся точка E; а на  
томъ концѣ, которымъ онъ сообщается  
съ шаромъ, видна прекрасная свѣтлая ки-  
сточка M весьма распушившаяся. Ежели къ  
сему кондуктору KE поднести заостренной  
металлической пруть H, то покажется  
при остреѣ прекрасная и большая кисточ-  
ка свѣтлая e. И такъ, во всѣхъ случаяхъ,  
кисточка находится при отдаленномъ кон-  
цѣ кондуктора, электризуемого стекломъ,  
при концѣ кондуктора, которыми онъ со-  
общается съ шаромъ сѣрнымъ, и при  
остреѣ, поставленномъ къ кондуктору,  
электризуемому сѣрою. А точка свѣща-  
ющаяся находится на отдаленномъ концѣ  
кондуктора, электризуемого сѣрою, на кон-  
цѣ кондуктора, которымъ онъ сообщается  
съ стеклянымъ шаромъ, и на остреѣ,  
поставленномъ къ кондуктору, электри-  
зуемому стекломъ.

2282. Говорятъ, что тѣло наэлектризовано *положительно*, или въ *избыткѣ*, когда показываетъ кисточку; а *отрицательно*, или въ *недостаткѣ*, когда показываетъ только свѣтящуюся точку; и увѣряютъ, что *положительная*, или въ *избыткѣ*, электрическая сила состоитъ въ томъ, что тѣло, такимъ образомъ наэлектризованное, содержитъ въ себѣ тогда большее количество электрической матеріи, нежели сколько оной содержало въ натуральномъ своемъ состояніи; а электрическая сила *отрицательная*, или въ *недостаткѣ*, состоитъ въ томъ, что сіе тѣло содержитъ меньшее количество матеріи электрической, нежели сколько оной содержало въ натуральномъ своемъ состояніи. А какъ сія жидкая матерія стремится всегда, какъ и всѣ прочія, припши въ равновѣсіе сама съ собою, разливаясь вездѣ единообразно, то и заключаютъ (но не доказываютъ), что тѣло, наэлектризованное *положительно*, испочаетъ непрестanno электрическую матерію, въ немъ избыточествующую, не принимая въ себя новой: а напротивъ тѣло, наэлектризованное *отрицательно*, получаетъ отъ всѣхъ тѣлъ, къ нему близкихъ, часть недо-

Томъ III.

Ч

стаю-

стающей ему матеріи, не сообщая оной отъ себя ни мало. Слѣдовательно, говорятъ, что *кисточка* есть знакъ выходящей электрической матеріи, а *почка свѣтлая* знакъ входящей матеріи. Но сіе не согласно съ слѣдующими опытами.

2283. Ибо всѣ тѣла электризуемая, чрезъ треніе, или чрезъ сообщеніе, получая электрическую матерію отъ стекла или отъ смольныхъ тѣлъ; всѣ сіи тѣла, говоря, получаютъ, особливо отъ тѣлъ неэлектрическихъ близкихъ, матерію, подобную той, какую изъ себя мещутъ.

ОПЫТЪ. Стань противъ кондуктора GF (*фиг. 334*) наэлектризованнаго стекломъ, или лучше (чтобы можно было и съ той и съ другой стороны сказать что чувствуешь), пусть человѣкъ изолированный составитъ часть кондуктора; пусть принесетъ онъ перстъ къ лицу или къ рукѣ другого человѣка не изолированного: сей послѣдній почувствуетъ холодноватый вѣтерокъ и запахъ фосфорическій (2249). Ежели къ сему персту поднесетъ свѣчку зажженную G (*фиг. 336*); то часть пламени и дыму будетъ отду-  
вае-

ваема въ передѣ; ежели къ сему персту прицѣпимъ небольшой сосудъ К (фиг. 337), наполненный водою, у котораго на днѣ узенькая трубочка, которая выпускаетъ воду только по каплямъ; то вода пошечетъ скорѣе, струями непрерывными, врознь разходящимися. Сему должно такъ быть, и причина тому явственна: перстъ челоѡвка изолированнаго представляетъ конецъ F (фиг. 334) кондуктора FG наэлектризованнаго стекломъ, на которомъ концѣ видна прекрасная свѣтлая кисточка F (2281), которая, какъ утверждаютъ, есть знакъ выходящей электрической матеріи (2282). И такъ сія-то выходящая матерія даетъ чувствовать вѣтерокъ и запахъ фосфорическій, которая ошдуваетъ пламень и дымъ, которая ускоряетъ вытеканіе воды. Теперь ежели челоѡкъ не изолированный принесетъ перстъ къ рукѣ или лицу челоѡвка изолированнаго, сей перстъ неизоліованный произведетъ тѣ же дѣйствія, которыя производилъ перстъ изолированный; онъ дастъ чувствовать вѣтерокъ и запахъ фосфорный; будетъ ошдувать пламя и дымъ свѣчи, которую будетъ держать челоѡкъ изолированный; ежели прицѣпить къ сему персту не изолированному сосудъ, напол-



ненный водою, она помеченъ скорѣе. Одина-  
кія дѣйствія конечно происходящѣ отъ од-  
ной причины: и такъ перстѣ не изолиро-  
ванный даетъ матерію подобную той, копо-  
рую, какъ выше сказано, давалъ перстѣ изо-  
лированный. Слѣдующій опытъ еще не мо-  
жетъ оставить ни малаго сомнѣнія. Соеди-  
си кондукторомъ GF металлической сосуда,  
изолированный; налей въ него масла де-  
ревяннаго отъ 7 до 8 линий; надъ сосу-  
домъ симъ, на разстояніи отъ 7 до 8 дю-  
мовъ, уставь противъ середины его ост-  
ріе *f* металлическаго прута *I*; увидишь, что на маслѣ, въ срединѣ, сдѣ-  
лается ямка, и масло поднимется къ кра-  
ямъ, подобно какъ бы ты слегка дулъ на  
оное. Пуси на масло маленькой шарикъ  
изъ пробочнаго дерева, и уставь противъ  
него остріе *f*. Шарикъ углубится въ ма-  
слѣ почти до дна, и не прежде подни-  
мется въ верхъ, какъ когда опнишь  
остріе. Сіи дѣйствія, безъ сомнѣнія, произ-  
водятся матеріею выходящею изъ острія  
и устремляющеюся на тѣло наэлектризо-  
ванное. И такъ тѣла не электрическія, въ  
близости къ тѣламъ, кои стекломъ элек-  
тризованы, находящіяся; доставляютъ симъ  
послѣднимъ матерію подобную выходящей  
изъ



изъ вихъ. Однако перстъ не изолированной представленъ металлическимъ прутомъ I, на острие котораго видна только свѣтящаяся точка  $f$  (2281), которую утверждаютъ быть знакомъ входящей электрической матеріи (2282), и сіе острие  $f$  производитъ тѣ же дѣйствія, какія и перстъ не изолированной. И такъ сіе утверждение совсѣмъ неосновательно. Въ самомъ дѣлѣ, явственно видно, что не возможно, чтобы дѣйствіе, производимое перстомъ не изолированнымъ было причиняемо истеченіемъ электрической матеріи, выходящей изъ челоука изолированного и переходящей къ челоуку не изолированному; оно не можетъ произведено быть иначе, какъ чрезъ истечение въ сторону противную первой: слѣдовательно и проч.

2284. Конецъ E кондуктора KE (фиг. 335), наэлектризованнаго сѣрою, который даетъ только свѣтящуюся точку E, производитъ одинакія дѣйствія съ вышеоказанными (2283), производимыми перстомъ не изолированнымъ. Онъ даетъ чувствовашъ вѣтерокъ и запахъ фосфорный; отдуваетъ впередъ часть пламени и дыма свѣчки C; заставляетъ скорѣе течь жидкую матерію, находящуюся въ трубочкѣ EL;

и такъ онѣ доставляетъ электрическую матерію, въ то же время, какъ самъ получаетъ оную отъ ближнихъ тѣлъ. Равнымъ образомъ конецъ F кондуктора GF (фиг. 334), наэлектризованнаго стекломъ, получаетъ матерію электрическую отъ ближнихъ тѣлъ въ то же время, какъ оную имъ сообщаетъ (2283).

2285. Изъ сего слѣдуетъ, что матерія электрическая одинакимъ образомъ движется во всѣхъ тѣлахъ, чрезъ треніе ли, чрезъ сообщеніе ли наэлектризованныхъ; отъ стекла ли, отъ смоляныхъ ли тѣлъ будетъ сообщаемъ электрическая сила; и что разность между *положительною* и *отрицательною* электрическою силою, между силою *избыточествующею* и силою *недостающею* (2280), состоитъ только въ разной дѣятельности матеріи электрической, какъ то самъ Г. Франклинъ подозреваетъ, хотя сіе и противно теоріи его (2451). Когда дѣйствіе ея возбуждается стекломъ, то оное бываетъ сильнѣе и виднѣе, нежели когда возбуждается тѣлами смольными.

2286. Еще слѣдуетъ изъ сказаннаго нами (2283, 2284), что всякое тѣло, чрезъ треніе или чрезъ сообщеніе, отъ стекла или отъ смольныхъ тѣлъ, электризо-

ван-

ванное, окружено атмосферою сей матеріи, которая называется *матерією электрическою*, коея лучи, получа теченіе, расходятся въ двѣ противоположныя стороны; одни, выходя изъ электризуемаго тѣла къ окружающимъ; другіе, пришекая отъ ближнихъ тѣлъ къ электризуемому. Сіи два теченія происходятъ въ одно время: они одновременны; одно изъ нихъ обыкновенно сильнѣе другого. Чѣмъ и доказывается вышесказанное нами (2250), что тѣла, въ близости электризуемаго тѣла находящіяся, способствуютъ къ произведенію явленій.

ОПЫТЪ. Извѣстно, что наэлектризованное тѣло привлекаетъ и отталкиваетъ въ то же время тѣла легкія, къ нему подносимыя, и притомъ съ той же стороны его поверхности; то есть, что одни тѣла кажутся быть привлекаемы, въ то же время, какъ другія отталкиваемы. Сіи привлеченія и отталкиванія, безъ сомнѣнія, причиняемы бываютъ двоякимъ теченіемъ, о которомъ выше сказано. Токъ, идущій отъ ближнихъ тѣхъ къ электризуемому, кажется маленькія легкія тѣла привлекаемыми; а токъ, идущій отъ электризуемаго тѣла, отталкиваетъ оныя; какъ сіи оба

Ч 4

дѣй-

дѣйствія бывають въ то же мгновеніе, то слѣдовательно сіи токи одновременны. Когда стеклянный шаръ *F* (фиг. 338) до-  
спавляетъ, какъ въ томъ согласны всѣ  
Физики, электрическую матерію кондукто-  
ру *HD*; то, ежели принесетъ къ нему  
ключъ *A*, или перстъ *B*, или всякое дру-  
гое неэлектрическое тѣло, то ясно видна  
будетъ матерія электрическая, стремящая-  
ся изъ сихъ тѣлъ къ шару; слѣдователь-  
но и проч. Въ то же самое время, какъ  
листочки металлической *E* кажется быть  
привлекаемъ кондукторомъ *HD*, легкія  
тѣла *G*, *G*, на кондукторѣ положенныя,  
отталкиваются отъ онаго. Въ то самое  
время, какъ вода, содержащаяся въ сосуд-  
цѣ *D*, скорѣе течетъ (2283); вода  
изъ сосуда *C*, держамаго человекомъ не  
изолированнымъ, также съ большею скоро-  
стію бѣжитъ; но должно примѣтить, что  
сіе ускореніе дѣлается только съ одной  
стороны сосуда *C*, обращенной къ кондук-  
тору наэлектризованному (2250). Ежели  
повѣсить нитку *I* на кондукторѣ *HD*;  
то, какъ скоро кондукторъ наэлектризует-  
ся, оба конца нитки отдалятся одинъ отъ  
другаго, въ направленіи тока электрической  
матеріи, выходящей изъ кондуктора. Поло-  
жимъ,

жимъ, что великое число нитокъ находится около кондуктора АВ (фиг. 339): каждая изъ сихъ нитокъ  $f, f$ , въ такое направленіе становится, которое кажется продолженіемъ полупоперешниковъ сего кондуктора; ежели надъ ними уставить обручъ СС, на которомъ навязаны нитки  $F, F$ , то всѣ сии нитки получатъ направленіе къ оси кондуктора. Нитки  $f, f$ , направляемы бывають электрическою матеріею, выходящею изъ кондуктора; а нитки  $F, F$ , направляемы тою же матеріею, притекающею къ обруча къ кондуктору; слѣдовательно два тока сего матеріи въ противоположныя стороны идутъ въ одно время.

2287. Тѣло, оттолкнутое другимъ наэлектризованнымъ, не преминетъ вновь привлечено быть симъ тѣломъ, какъ скоро коснулось какого тѣла неэлектрическаго.

2288. Привлеченія электрическія бывають живѣе, когда легкія тѣла, поднесенныя къ тѣлу наэлектризованному, лежатъ на веществахъ неэлектрическихъ. Вообще, тѣла живѣе притягиваются, ежели они поднесены на металлъ или на такомъ



веществъ, въ которомъ содержится влага, нежели когда бы поднесены были на сѣрѣ или сургучѣ.

2289. Не всѣ тѣла равно способны быть притягиваемы и отпалкиваемы отъ тѣла наэлектризованнаго. Вообще, имѣющія составъ плотнѣе, кажется, скорѣе бывають привлекаемы или отпалкиваемы и изъ дали, нежели которыя имѣють менѣе плотности и составъ слабѣе и больше поровъ. Для сего та же лента, ежели только намочена, или навощена, становится, чрезъ сие самое, способнѣе къ привлеченію и отпалкиванію, нежели когда бы не была такимъ образомъ приготовлена.

2290. Наэлектризованное тѣло, ежели можетъ свободно двигаться, привлекаемо бываетъ тѣломъ неэлектрическимъ неэлектризованнымъ. Такъ листокъ мешаллической наэлектризованной и висящій на шелковинкѣ привлекаемъ бываетъ рукою человека, палкою недавно сѣзанною съ корня, прутьемъ мешаллическимъ, къ нему поднесеннымъ.

2291. Электризованіемъ ускоряется испареніе жидкихъ тѣлъ, равно какъ и животныхъ.

ОПЫТЪ.

ОПЫТЪ. Ежели положить на кондукторѣ электризуемый шѣло влажное, на примѣрѣ губку; то оное высохнетъ скорѣе, нежели когда бы оставить оное въ томъ же мѣстѣ не электризуя. Ежели сдѣлать сообщеніе отъ кондуктора къ животному изолированному, то оное потеряетъ испариною больше, нежели бы сколько потеряло въ то же время и въ томъ же мѣстѣ, когда бы сила электрическая не дѣйствовала на оное.

2292. Сіе ускореніе испарины бываетъ также въ шѣлахъ, которыя не сообщаются съ шѣломъ электризуемымъ и не изолированы, а близь оного находяшся. Но сіе дѣйствіе бываетъ меньше, нежели въ предыдущемъ случаѣ; ибо въ семъ послѣднемъ случаѣ испареніе ускоряемо бываетъ токмо съ той стороны, которая оборочена къ электризуемому шѣлу.

2293. Наэлектризованныя шѣла сдѣлаются другъ съ другомъ (2535), такъ что не лзя ихъ разнять безъ усилія, которое должно быть иногда весьма великое. Всѣ Физики электризующіе должны примѣтить во многихъ случаяхъ, что пушокъ пера,

пера, шелковая или бумажная ниточка, маленькой металлической лиспчикѣ, на примѣрѣ, золотой или папальной, или другое подобное тѣло, прилипаетъ иногда къ стекляннѣй трубкаѣ, или къ электризованному кондуктору такъ крѣпко, что трудно оное отдѣлить самымъ сильнымъ дуновениемъ. Часто случается, что такіе лиспчки металлическіе, о которыхъ пеперь упомянуто, прилипаютъ къ сургучу или къ сѣрѣ электризованной, какъ бы нарочно были налѣплены. Сіе называется *сцѣпленіемъ электрическимъ*.

2294. Давно было примѣчено, въ первый разъ, сцѣпленіе электрическое; но никто лучше не показалъ, сколь велико можетъ быть сіе сцѣпленіе, какъ Г. Робертъ Симмеръ, Членъ Королевскаго Лондонскаго Общества, въ запискѣ, имѣ читанной въ Королевскомъ Обществѣ 21 Іюня 1759 году. Сію записку можно найти въ третьемъ Томѣ *писемъ о электрической силѣ*, изданныхъ Г. Аббапомъ Ноллетомъ, стр. 57 и слѣд. Говоря объ электрической силѣ, которую получаютъ чулки шелковые, на примѣрѣ, черной и бѣлой, которые были нѣсколько времени на ногѣ, которые по-

потомъ были терты рукою, и оба вмѣстѣ сняты, показываетъ онъ опытами преизрядными, что сіи два чулка слипаются такъ, что надобно къ раздѣленію ихъ употребить довольное усиліе. Вотъ что въ сихъ опытахъ усмотрѣно.

2293. Онъ взялъ два шелковые чулка, бѣлой и черной, которые наэлектризовалъ, какъ выше сказано (2294); бѣлой былъ вѣсомъ въ 18 деніеровъ, 10 гранъ; а черной въ 1 унцію, 1 деніеръ. Надобно замѣтить, что здѣсь говорится о фунтѣ Троайскомъ, которой содержитъ въ себѣ только 12 унцій; унція содержитъ 24 деніера, а деніеръ 20 грановъ. И такъ Троайской фунтъ къ фунту обыкновенному содержитъ, какъ 5760 къ 9216, или, что все равно, какъ 5 къ 8. И такъ вѣсъ бѣлаго чулка былъ въ 5 драхмъ, 10 грановъ; вѣсъ чернаго чулка въ 6 драхмъ, 68 грановъ. Бѣлой чулокъ, вложенный въ черной, выдержалъ фунтъ 5 унцій, 1 деніе, или 14 унцій, 1 драхму, 44 грана обыкновеннаго вѣсу, ежели считать шутъ и его собственный вѣсъ и вѣсовой чашечки, къ нему прицѣпленной. И такъ сцѣпление бѣлаго чулка съ чернымъ почти въ 22 раза больше вѣсу чулка бѣлаго.

2296. Онѣ дѣлалъ сей же опытѣ , въ благопріятнѣйшее время , съ такими же чулками , выворотя бѣлой чулокѣ и вложивъ оной въ черный , такъ что оба они касались одинъ другаго изнанками , которыя нѣсколько были мохнаты ; сей послѣдній держалъ въсу 3 фунта , 3 унціи , то есть , 2 фунта , 4 драхмы обыкновеннаго въсу. И такъ сдѣланіе бѣлаго чулка съ чернымъ было болѣе , нежели въ 50 кратѣ больше въсу чулка бѣлаго.

2297. Г. Силмерѣ повторилъ тѣ же опыты съ плотнѣйшими чулками. Бѣлой чулокѣ въсилъ 1 унцію , 16 деніе , 8 грановъ ; что равняется 1 унціи , 3 драхмамъ , 16 гранахъ , въсу обыкновеннаго ; а черной чулокѣ въсилъ 2 унціи , 4 деніе , 2 грана , то есть , 1 унцію , 6 драхмъ , 34 грана въсу обыкновеннаго. Бѣлой чулокѣ , вложенный въ черной , но не вывороченной , такъ что внѣшняя поверхность бѣлаго касалась внутренней поверхности чернаго , держалъ около 9 фунтовъ ; что равняется 5 фунтамъ , 10 унціямъ обыкновеннаго въсу. И такъ сдѣланіе бѣлаго чулка съ чернымъ почти было въ 54 раза больше въсу чулка бѣлаго.



2298. Потомъ повторилъ онъ тотъ же опытъ, съ тѣми же чулками, но выворотя бѣлой чулокъ и вложя въ черной, такъ что они касались взаимно изнанками. Въ семъ послѣднемъ случаѣ бѣлой чулокъ держалъ вѣсу до 15 фунтовъ, 1 деніе, 10 грановъ, пока отдѣлился отъ чернаго; что равняется 9 фунтамъ, 6 унціямъ, 30 гранамъ обыкновеннаго вѣсу. И такъ сдѣянное бѣлаго чулка съ чернымъ было почти въ 107 разъ больше вѣсу чулка бѣлаго. Можно ли когда было подумать, чтобы сдѣянное электрическое могло быть столь велико?

2299. Я повторялъ сіи опыты, и нашелъ оныя согласными съ тѣмъ, что предложилъ Г. Симмеръ. Когда вынуть бѣлой чулокъ изъ чернаго и держать каждой въ рукѣ на воздухѣ, то они расширяются, какъ бы нога еще была въ нихъ. Ежели приблизить ихъ одинъ къ другому на 10 или 12 дюймовъ, то они устремляются другъ къ другу и твердо сдѣпляются; но сіе сдѣяние гораздо меньше, нежели когда чулки находясь одинъ въ другомъ. Г. Симмеръ думаетъ, что успѣхъ сего опыта зависитъ отъ противности чернаго

и благо, какъ *цѣта*; но сіе мнѣніе весьма неосновательно: ибо я дѣлалъ пошѣ же опыты, употребляя вмѣсто чернаго чулка мордорейной; также удаченъ былъ опытъ съ шелковымъ чулкомъ чернымъ и съ таруснымъ сѣрымъ и съ чулкомъ изъ желтой кожи; также получилъ я нѣкоторой успѣхъ въ опытѣ съ двумя шелковыми бѣлыми чулками, и безъ всякаго приготовленія; но должно признаться, что въ семъ случаѣ дѣйствіе было весьма слабое. Чтобы получить успѣхъ и дѣйствіе большее, надобно употребить два шелковые чулка, одинъ черной, другой бѣлой, и притомъ новые, какъ то дѣлалъ и Г. Симмеръ.

2300. Когда одинъ конецъ кондуктора заостренъ (2263), то даетъ оный весьма слабые знаки электрической силы; приобретаетъ и сохраняетъ оную съ болѣею трудностію, нежели когда бываетъ конецъ скругленной или четверугольной. Равнымъ образомъ, когда къ кондуктору, хорошо наэлектризованному, подспавить довольно издалека остріе пошкое, сдѣланное изъ вещества неэлектрическаго, тотчасъ знаки электрической силы, издаваемые симъ кон-

дукт

дукторомъ знатио уменьшается, хотя и не совсѣмъ пропадутъ; и сіе уменьшеніе тѣмъ знатиѣ бываетъ, и на толь дальнѣйшее разстояніе, чѣмъ остріе тонѣе. Когда отнятъ остріе, топчасъ знаки силы электрической опять появшяся; ежели вновь оное поднести, опять оные пропадутъ. Сіе - то называется *сила острія*. Г. Франклинъ былъ первый, который замѣнилъ сію силу острыхъ орудій, весьма вещественную; мы послѣ увидимъ (241\*), какъ онъ дѣйствіе сіе объясняетъ. Сіи острия спицы, которыя кажутся имѣющими свойство извлекать нѣкоторымъ образомъ электрическую силу изъ кондуктора, подали поводъ Г. Франклину извлекать, тѣмъ же средствомъ, электрическую силу изъ громоваго облака. Изъ сего произошли *громовые отводы* (2576).

2301. Кисточки свѣщающіяся *а в* (фиг. 338), видимыя на концахъ и углахъ тѣлъ электризованныхъ, состоятъ всегда изъ лучей расходящихся врознь, когда они выходятъ на воздухъ; но ежели ихъ выпустить въ безвоздушное мѣсто, тогда онѣ принимаютъ другой видъ. Положимъ, что въ стеклянный сосудъ L, о двухъ горлышкахъ, вставленъ прутъ металличе-

Томъ III.

III

ской

ской  $t$ , плотно укрѣпленный въ оправу горлышка  $g$ ; къ другому горлышку  $i$  прибавляя кранъ  $r$ ; посредствомъ котораго можно сей сосудъ соединить съ машиною пневматическою и опорожнить отъ воздуха; послѣ чего, ежели сообщить сей прутъ  $t$  съ шаромъ  $F$ ; то, какъ скоро оный прутъ наэлектризуется, на концѣ его, находящемся внутри сосуда  $L$ , покажется свѣтлая струя  $f$  почти цилиндрическая или въ видѣ веретена. Лучи не расходятся болѣе, потому что не встрѣчаютъ воздуха; чѣмъ и доказывается, что сопротивление воздуха тому причиною, что лучи расходятся.

2302. Когда поднести близко къ тѣлу электризованному неэлектрическое тѣло, на примѣръ, перстъ человека или прутъ металлическій; то выскочитъ между тѣмъ и другимъ свѣтлая искра; но сей искры не бываетъ, когда тѣло, приближенное къ электризованному тѣлу, есть собственно - электрическое, на примѣръ, стекло, или сѣра, или какая нибудь смола.

2303. Въ ряду кондукторовъ нецѣльныхъ, и составныхъ, много сихъ искръ показывается; то есть, выскакиваетъ искра



искра въ каждомъ мѣстѣ  $h$ ,  $i$ ,  $k$ ,  $l$ , (фиг. 328), гдѣ кондукторы другъ друга не касаются, а только близки одинъ къ другому, и степень близости ихъ относительна къ степени дѣйствующей силы электрической. Промежутокъ между кондукторами долженъ быть тѣмъ меньше, чѣмъ сила электрическая главнаго кондуктора АВ меньше.

2304. Искра, выскакивающая между двумя тѣлами, можетъ иногда зажигать матеріи горючія. Положимъ, что человекъ изолированный и имѣющій сообщеніе съ кондукторомъ АВ (фиг. 327) держитъ въ рукѣ М ложку, наполненную спиртомъ виннымъ; ежели другой человекъ неизолированный принесетъ перстѣ N, то между перстомъ и ложкою появится искра, которая зажжетъ спиртъ. То же бы случилось, если бы человекъ неизолированный N держалъ ложку, а изолированный М наднесъ бы перстѣ или кусокъ металла. Для сего необходимо надобно, чтобы ложка и подносимое тѣло были вещества неэлектрическія; ибо ежели, на примѣръ, ложка будетъ стеклянная, или подносимое тѣло будетъ сургучная палка, то не будетъ



дѣтъ искры (2302); слѣдовательно не послѣдуетъ и возгорѣнія.

2305. Ежели держать въ одной рукѣ сосудъ стекляный или фарфоровый; на примѣръ, тонкую стеклянную бутылку В, отъ части наполненную водою, въ которой погруженъ конецъ металлическаго прута D наэлектризованнаго; а другую руку приблизить къ сему пруту, или кондуктору АВ, съ которымъ прутъ въ сообщеніи, и отъ котораго электризуется, чтобы извлечь изъ онаго искру, то почувствуешь сильной и скорой ударъ. Сей опытъ извѣстенъ сталъ во Франціи въ началѣ 1746 году, чрезъ два письма, писанные изъ Лейдена, одно отъ Г. *Мюшенброка* къ Г. *Ремюру*, а другое отъ Г. *Алламана* къ Г. *Аббату Ноллету*. Какъ сіи Физики не означили точно, къмѣ сей опытъ сдѣланъ въ первый разъ, то Г. *Аббатъ Ноллетъ*, который первый повторилъ оный во Франціи, назвалъ оный *опытомъ Лейденскимъ*, которое имя съ того времени и осталось, хотя послѣ узнано, что въ первый разъ оный сдѣланъ Г. *Кунейсомъ*.

2306. Вообще, сей опытъ бываетъ успѣшенъ, когда чрезъ сообщеніе электризовать сильно тѣло собственно-электрическое, которое, съ одной стороны, касается изолированного кондуктора, отъ котораго оно электризуется, а съ другой, человека изолированного или нѣтъ, который извлекаетъ искру изъ перваго. Чтобы сильно наэлектризовать, чрезъ сообщеніе, сіе тѣло собственно-электрическое, довольно къ сему, чтобы часть каждой изъ его поверхностей не была непосредственно въ прикосновеніи съ воздухомъ. Для сего наливаютъ въ бутылку *В* воды, или кладутъ опилки желѣзные, мѣдные и проч., или какое другое неэлектрическое тѣло, и держатъ рукою внѣшнюю поверхность или покрываютъ оную оловянными листомъ. Въ семъ опытѣ всегда одна изъ поверхностей электризованнаго тѣла болѣе обременена электрическою матеріею, нежели другая.

Сіи суть главные явленія электрическія: рассмотримъ теперь дѣланныя покушенія и выдуманная теоріи къ изъясненію оныхъ.

Теорія электрической силы Г. Дюфая (\*).

2307. Г. Дюфай положилъ сперва сія два общія начала :

1 е. Что всякое тѣло, наэлектризованное, треніемъ или чрезъ сообщеніе, окружено вихремъ распространяющимся больше или меньше, посредствомъ котораго можно изъяснить не только прівлеченія и отталкиванія, но и всѣ явленія электрическія.

2308. 2 е. Что есть двѣ электрическія силы вещественно различныя: то есть, одна, принадлежащая стеклу, хрусталу, драгоценнымъ камнямъ и проч., и которую онъ назвалъ электрическою силою стекольною; а другая принадлежащая янтарю, тагашу, гумми-копалю и прочимъ смольнымъ веществамъ, и которую онъ назвалъ смольною.

2309.

---

(\*) Сія теорія извлечена изъ записокъ Г. Дюфая, опубликованныхъ въ *Memoires de l'Academie des Sciences*, année 1733, page 458 et suiv; et année 1734, page 523 et suiv.

2309. Чтобы ни въ чемъ не перемѣнить его извѣщеній, посмотримъ, что онъ самъ говоритъ (*Mém. de l'Acad. des Scienc. année 1733, page 458 et suiv.*). Надобно наперевъ хорошенько трубку, чтобы сдѣлать ее электрическою, и держа ее въ горизонтальномъ положеніи, пустить на нее сверху частицу листового золота; сей листочикъ обыкновенно лешетъ къ трубкѣ ребромъ, ежели трубка хорошо наэлектризована, потому что, такимъ образомъ, онъ удобнѣе разсѣкаетъ воздухъ; и какъ скоро коснется трубки, оппалкивается вверхъ перпендикулярно, на разстояніе осьми или десяти дюймовъ; онъ оспадаетъ почти неподвижнымъ въ семъ мѣстѣ, и ежели приподнимая вверхъ трубку, приближать къ нему, то и онъ поднимется, такъ что онъ держится всегда въ одинакомъ разстояніи, и не возможно его коснуться. Такимъ образомъ можно его вести, куда угодно, потому что онъ всегда будетъ убѣгать трубки . . . .

2310. Надобно замѣтить, говоритъ Г. Дюфай, что по разстоянію, на которомъ листокъ держится отъ трубки, можно судить о пространствѣ вихря элек-

прическаго, и что, вода листокъ надъ всѣми частями шрубки, поворачивая оную на ея оси, или ставя ее въ положеніе вертикальное, можно себѣ представить изображеніе предѣловъ вихря, или того слоя, которой довольно имѣетъ силы, чтобы сопротивляясь вѣсу листка; ибо, ежели взять самыя маленькія онаго дольки, то онѣ будутъ держаться гораздо на большемъ разстояніи . . . .

2311. Извяснить сіе весьма легко, говоримъ еще Г. *Дюфай*, предположивъ начало, которое я утверждаю; ибо когда опущенъ будетъ листокъ на шрубку, то сія стремительно привлечетъ листокъ, которой ни мало не электризованъ (*замѣтитъ должно, что Г. Дюфай хотя говоритъ, что сей листокъ стремительно привлекается, но не говоритъ, ни для чего, ни какимъ образомъ.*); но какъ скоро коснется шрубки, или къ оной приблизится только, то дѣлается самъ электризованнымъ, и слѣдовательно отъ оной отталкивается и находится въ отдаленіи, пока малый вихрь электрической, которой имъ пріобрѣтенъ (и которой стремится распространяться въ сторону против-



пивную вихрю трубки), разсѣется, или по крайней мѣрѣ уменьшится значительно; тогда, не будучи уже опшлalkиваемъ, падаетъ опять на трубку, гдѣ опять получаетъ новой вихрь, и слѣдовательно новую силу убѣгать трубки; что и продолжается, пока трубка имѣетъ свое дѣйствіе.

2312. Что касается до двухъ родовъ электрической силы, вещественно разныхъ, о существованіи которыхъ Г. Дюффай былъ совершенно увѣренъ; то оныя, какъ самъ говоритъ, вывелъ онъ изъ опыта. Онъ примѣтилъ, что листокъ металлической, опшлalkиваемый опѣ наэлектризованной трубки, привлекаемъ бываетъ кускомъ гумми-копаль, или яншара, или сургуча наэлектризованнаго; и сей же самый листокъ опшлalkиваемъ бываетъ другою трубкою, или кускомъ хрусталя недавно напертаго. Въ слѣдствіе сихъ опытовъ, утверждаетъ онъ (*Mém. de l'Acad. Royale des Scienc., année 1733, page 467.*), что есть двѣ силы электрическія совсѣмъ разнаго свойства; то есть, тѣлѣ прозрачныхъ и плотныхъ, каковы суть: стекло, хрусталь и проч., и тѣлѣ смольныхъ, какъ то: яншара, гумми-копаль, сургуча и проч.

И тѣ и другія оппалкиваютъ тѣло, получившее электрическую силу одинакаго съ ними свойства; а напротивъ, привлекаютъ тѣло, коего электрическая сила разнаго съ ними свойства.

2313. Если бы Г. *Дюфай* имѣлъ время простирашь далѣе свои изслѣдованія, то конечно увидѣлъ бы, что опыты, которые заставили его допустить сіи два рода электрической силы, часто не удаются; и что тѣло, оппалкиваемое стекломъ, также оппалкивается и тѣломъ смольнымъ; въ которомъ случаѣ, сіи дѣйствія суть совершенно противны тому, что примѣчено имъ, и что заставило его сдѣлать заключеніе о существованіи сихъ двухъ электрическихъ силъ; слѣдовательно, безъ сомнѣнія, перемѣнилъ бы онъ свое мнѣніе въ отношеніи къ нимъ.

Мы прибавимъ здѣсь предложенія, которыя, мнилъ онъ, должно вывести изъ всѣхъ опытовъ, имъ учиненныхъ. Оныя суть слѣдующія:

2314. 1 е. Всѣ тѣла, какія есть въ Natuurѣ, могутъ приобрѣтать электрическую силу, кромѣ металловъ и веществъ, не имѣющихъ

щихъ столько твердости, чтобы можно было ихъ тереть.

2315. 2 е. Всѣ тѣла, безъ извѣстїя, даже и жидкія, становятся электрическими чрезъ сообщеніе; одно пламя не становится таковымъ и не привлекается тѣлами электрическими.

2316. 3 е. Тѣла токмо натурально электрическія однѣ могутъ сдѣлаться электрическими чрезъ сообщеніе, будучи положены на подставкѣ или основаніи металлическомъ, деревянномъ, или изъ другой матерїи, мало или совсѣмъ неэлектрической; а напротивъ, становятся меньше электрическими, нежели всякое другое тѣло, находясь на основаніи, которое расположено къ принятію электрической силы.

2317. 4 е. Матерїи натурально электрическія, находящїяся между пробкою и золотыми листочками, или другими тѣлами легкими, пропускаютъ шоки электрическіе; а другія всѣ вещества перехватываютъ оныя.

2318. 5 е. Тѣла электрическія изъ всѣхъ тѣлъ наименѣе способны распростра-  
нятъ

няшъ въ даль электрическую силу, а способнѣйшія къ сему суть намоченныя тѣла.

2319. 6 е. Самой большой въшерб не отклоняетъ токовъ электрическихъ, которые проводятся далѣе, нежели на 1250 футовъ, посредствомъ веревки или другого какого тѣла непрерывнаго.

2320. 7 е. Тѣла одинакаго свойства принимаютъ въ себя электрическую силу, или перехватываютъ оную почти въ содержаніи величины ихъ.

2321. 8 е. Изъ тѣла живаго, учиненнаго электрическимъ чрезъ сообщеніе съ трубкою, выходятъ искры жгущія; но свѣтлыя сіи искры болѣзненнаго чувствованія не производятъ, когда выходятъ изъ тѣла вездущевленнаго.

2322. 9 е. Двѣ есть силы электрическія, разныя и особыя одна отъ другой; то есть, стекольная и смольная, изъ которыхъ одна привлекаетъ тѣла општалкиваемая другою.

2323. 10 е. Тѣла электрическія всегда привлекаютъ вообще всѣ тѣла незлектрическія, а општалкиваютъ напротивъ всѣ



всѣ тѣ, которыя имѣютъ въ себѣ одну изъ электрическихъ силъ, которая съ ихъ силою одинакая.

2324. 11 е. Воздухъ влажной и обремененной парами вреденъ электрической силѣ, какая бы она ни была, и значительно уменьшаетъ ея дѣйствія.

2325. 12 е. Тѣла электрическія, въ безвоздушномъ мѣстѣ, оказываютъ свое дѣйствіе; но матерія электрическая лучше переходитъ въ безвоздушное мѣсто, нежели въ наполненное воздухомъ. И такъ трубка или шаръ, изъ коихъ вытѣсненъ воздухъ, чувствительнее оказываетъ дѣйствіе только внутри онаго.

2326. 13 е. Сгущенный воздухъ внутри трубки кажется столько же вреденъ, какъ утонченный воздухъ, вѣдшимъ дѣйствіямъ электрической силы.

2327. 14 е. Всѣ тѣла, снабженные электрическою силою значительшею, стекольною или смольною, сближаясь съ въкоторою однако разностию въ свѣтѣ, возбуждаемомъ въ нихъ треніемъ.

2328. 15 е. Вещество сего рода свѣтла не есть то же, что и вещество электриче-



ческое; одно изъ сихъ свойствъ можетъ существовать независимо отъ другаго.

2329. 16 е. Наконецъ смольныя шблѣ, хотя и не прозрачны, свободно пропускаютъ свѣтъ, когда оный ищетъ отъ матеріи электрической, или по крайней мѣрѣ бываетъ соупотребляемъ оною. (Смотри *Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1734. page 523 et suiv.*).

2330. Не трудно усмотрѣть, что сія теорія сдѣлана въ младенчествѣ электрической силы, въ то время, когда еще мало собрано было свѣдѣній о сей матеріи. По крайней мѣрѣ половина сихъ предложеній ложна или малозначуща. Если бы Г. Дюфай жилъ долѣе, вѣроятно, не преминулъ бы самъ сіе примѣнить; и даже въ 1737 году, онъ же поправилъ сказанное въ его осьмомъ предложеніи (2321) и далъ замѣтить, что искры, выходящія изъ шблѣ и неодушевленныхъ, могутъ причинять одушевленнымъ шблѣмъ чувствованіе болѣзненное. Изъ четвертаго надѣсяти предложенія (2327) видно, что онъ хорошо примѣтилъ, что есть разность между огнями электрическими, возбужденными стекломъ, и возбужденными смольнымъ веществомъ.

веществомъ (2281). Сіе подало поводъ, въ послѣдствіи, къ раздѣленію электрической силы на избыточествующую и недостающую, на положительную и отрицательную (2282).

*Теорія электрической силы Г. Аббата  
Ноллета (\*).*

2331. Вся теорія Г. Аббата Ноллета основана на трехъ слѣдующихъ началахъ, которыя онъ вывелъ изъ опытовъ:

1 е. Тѣло наэлектризованное, чрезъ треніе или чрезъ сообщеніе, мещетъ во всѣ стороны лучи электрической матеріи, которые распространяются въ воздухъ или въ другихъ тѣлахъ окрестныхъ.

2332. 2 е. Доколѣ продолжаются сіи истеченія, таковая же матерія притекаетъ со всѣхъ сторонъ къ тѣлу электризуемому въ видѣ лучей взаимно склоняющихся.

2333.

---

(\*) Сія теорія извлечена изъ разныхъ сочиненій Г. Ноллета объ электрической матеріи.

2333. 3е. Сии два тока электрической материи, идущие въ противоположныя стороны, въ то же время движенье свое дѣлаютъ; и одинъ изъ нихъ обыкновенно бываетъ сильнѣе другаго.

2334. Сии два противоположные тока Г. Аббатъ *Ноллетъ* называетъ *истеченіями* и *притеченіями* одновременными. Онъ представляетъ ихъ, предполагая (фиг. 340), что часть кольцеобразной трубки или экваторъ шара выпускаетъ изъ себя расходящіеся врознь лучи *a, a, a, a*, и проч., между которыми впекаетъ матерія *b, b, b*, и проч., подобная составляющей лучи вытекающей, но движущаяся въ противную сторону. Кисточки *a, a* и проч., выходяція изъ электризуемаго шара, суть матерія *вытекающая*; а подобная матерія *b, b*, и проч., движущаяся къ шару, есть матерія *притекающая*. И какъ оба сии теченія бывають въ одно время, то и составляютъ то, что онъ называетъ *истеченіями* и *притеченіями* одновременными.

2335. Чтобы показать лучше мѣнѣе Г. *Ноллета* объ электрической силѣ, надобно

добно вмѣстить здѣсь всѣ его предложенія, которыя онъ почитаетъ за очевидно доказанныя опытомъ, и посредствомъ которыхъ мнѣнїе онъ изъяснить всѣ явленія электрическія. Оныхъ числомъ есть тридцать четыре.

2336. 1 е. Электрическая сила есть дѣйствіе жидкой матеріи, движущейся около и внутри шѣла наэлектризованнаго.

2337. 2 е. Сія жидкая матерія не есть ни собственная матерія наэлектризованнаго шѣла, ниже грубый воздухъ, которыми дышемъ.

2338. 3 е. Весьма вѣроятно, что матерія электрическая есть та же, какая и стихійнаго огня и свѣта, соединенная съ какимъ либо другимъ веществомъ, дающимъ ей запахъ.

2339. 4 е. Сія матерія находится вездѣ, какъ во внутренности шѣла, такъ и въ воздухѣ, окружающемъ оныя.

2340. 5 е. Изъ всѣхъ шѣлъ, которыя довольно тверды, что могутъ быть подвержены пренію, или которыхъ части не размягчаются отъ пренія, не многія есть, которыя бы не электризовались преніемъ.



2341. 6е. Не всѣ тѣла, которыя можно электризовать треніемъ, способны приобрѣтать, чрезъ оное, равную степень электрической силы.

2342. 7е. Матеріи, наиболѣе электризуемыя отъ тренія, суть превращенныя въ стекло; а потомъ сѣра, гумми, нѣкоторыя смолы и проч.

2343. 8е. Тѣла живыя, совершенныя и несовершенныя металлы, не дѣлаются электрическими отъ тренія.

2344. 9е. Кажется, что весьма мало есть такихъ матерій, въ какомъ бы оныя состояніи ни были, которыя бы не получали электрической силы отъ другаго тѣла, снабженнаго электрическою силою.

2345. 10е. Есть тѣла, которымъ сообщается электрическая сила гораздо удобнѣе и въ большей степени, нежели другимъ: таковы суть живыя тѣла, металлы, и почти вообще всѣ матеріи, которыхъ не можно электризовать чрезъ треніе, или которыя чрезъ оное и электризуются, но мало и съ трудомъ.

2346. 11е. А напротивъ тѣла, которыя лучше электризуются чрезъ треніе, какъ:



какъ : стекло, сбра, гумми, столы, шелкъ и проч., мало или ничего не принимающъ электрической силы чрезъ сообщеніе.

2347. 12е. Дѣйствія кажутся быть одинаковыми и отъ электрической силы, произведенной чрезъ треніе, и отъ полученной чрезъ сообщеніе.

2348. 13е. Чрезъ сообщеніе больше, нежели чрезъ треніе, усиливаются дѣйствія электрической матеріи.

2349. 14е. Матерія электрическая возбужденная, или приведенная въ дѣйствіе, движется, сколько можно, по линіямъ прямымъ, и ея движеніе обыкновенно есть послѣдовательное, переносящее ея части.

2350. 15е. Матерія электрическая довольно тонка, чтобъ проникать сквозь тѣла самыя жесткія и самыя плотныя.

2351. 16е. Но не всѣ проникаетъ съ одинакою удобностію. Въ металлы, тѣла живыя, тѣла влажныя и воду она входитъ удобнѣйшимъ образомъ. Въ стекло же, сбру, сургучъ, смолы, шелкъ, проникаетъ съ наибольшою трудностію, кромѣ когда сии тѣла намираемы или согрѣваемы бывающъ,

2352. 17е. Сквозь воздухъ нашей атмосферы матерія электрическая не только удобно проходитъ, какъ сквозь металлы, живыя тѣла, воду и проч.

2353. 18е. Когда матерія электрическая выходитъ изъ тѣла съ стремительно-стію, и ежели то въ воздухъ; то, видна ли она или нѣтъ, раздѣляется на многія струи расходящіяся, которыя составляютъ нѣкоторый родъ снопа или кисточки.

2354. 19е. Сія матерія невидимая, которая дѣйствуетъ гораздо далѣе кисточекъ свѣтящихся, есть не иное что, какъ продолженіе сихъ лучей воспламененныхъ; и всякая матерія электрическая, коея движеніе не сопровождается свѣтомъ, разсвѣтываетъ отъ свѣтящейся или горящей токмо меньшею степенію дѣятельности.

2355. 20е. Тѣло наэлектризованное чрезъ треніе, или чрезъ сообщеніе, мещетъ во всѣ стороны лучи матеріи электрической, которая распространяется въ воздухъ или въ другихъ тѣлахъ окрестныхъ (2331).

2356. 21е. Въ то время, какъ сіи истеченія продолжаются, такая же матерія при-  
те-

птекаетъ со всѣхъ сторонъ къ тѣлу электризованному, въ видѣ лучей сходящихся (2332).

2357. 22е. Сии два тока матеріи электрической, идущихъ въ противныя стороны, оказываютъ свое движеніе въ то же время, и обыкновенно бываетъ одинъ сильнее другого (2333).

2358. 23е. Матерія электрическая не дѣлаетъ кругообращенія около тѣла электризованнаго; и атмосфера, которую она составляетъ, не есть вихрь, собственно такъ называемый.

2359. 24е. Пory, чрезъ которые матерія электрическая выходитъ изъ наэлектризованнаго тѣла, кажутся быть не въ столь великомъ числѣ, какъ тѣ, чрезъ которыя она опять входитъ.

2360. 25е. Матерія, притекающая къ тѣлу наэлектризованному, доставляется ему не токмо отъ воздуха, но и отъ всѣхъ прочихъ тѣлъ ближнихъ, которыя способны электризованы быть чрезъ сообщеніе.

2361. 26е. Матерія, выходящая изъ кондуктора изолированнаго, чрезъ разныя

части поверхности его, которые не со стороны шара находятся, пришекаетъ большею частию изъ сего шара и изъ шбл, которыми онъ наширается.

2362. 27 е. Матерія электрическая, притекающая отъсюду къ кондуктору изолированному, пришекаетъ большею частию къ шару и къ шбл, оный наширающему, отъ колъ она переходитъ въ воздухъ окружающий, или въ другія шбл прикосновенныя.

2363. 28 е. Тѣло наэлектризованное привлекаетъ и опшалакиваетъ всякаго рода матеріи, только бы не были оныя удерживаемы большею тяжестью или другимъ препятствіемъ.

2364. 29 е. Есть въкоторыя матеріи, на которыя электрическая сила больше дѣйствуетъ, нежели на другія.

2365. 30 е. Сіе расположеніе, быть привлекаемымъ или опшалакиваемымъ отъ шбл электрическаго, зависитъ не столько отъ свойства матерій, ихъ цвѣта и проч., сколько отъ состава больше или меньше плотнаго ихъ частей.

2366. 31 е. Электрическая сила не бываетъ постоянною; она ослабѣваетъ и

совсѣмъ перестаетъ дѣйствовать чрезъ нѣ-  
которое время по степени, въ которой она  
возбуждена, и по свойству веществъ, въ  
которыхъ возбуждена.

2367. 32е. Тѣла электризуемая чрезъ  
сообщеніе теряютъ удобою свою силу отъ  
прикосновенія другого тѣла такого же свой-  
ства и неизолированнаго.

2368. 33е. Стекло, наэлектризованное  
чрезъ шреніе, или чрезъ сообщеніе, не такъ  
скоро теряетъ свою силу, а можетъ оную  
держати гораздо долѣе, нежели какъ обык-  
новенные кондукторы.

2369. 34е. Очевидно усматривается,  
что притяженія, отталкиванія и прочія  
электрическія явленія суть дѣйствія ма-  
теріи тонкой, движущейся около тѣла на-  
электризованнаго, которая распространяетъ  
свое дѣйствіе на большее или меньшее раз-  
стояніе, по степени данной ей силы.

2370. Сія теорія Г. *Ноллета* кажется  
довольно хорошо выведенною изъ самаго  
дѣла, хотя и не во всемъ удовлетворяетъ.  
Большее число утверждаемыхъ имъ предло-  
женій показали мнѣ очевидно доказан-  
ными чрезъ опыты, отъ него приводимые и

Щ 4

чрезъ



чрезъ дѣланные мною самимъ; и изъ нихъ можно извлечь много полезнаго. Въ самомъ дѣлѣ, можно, посредствомъ ихъ (какъ то послѣ увидимъ), изъяснить изрядно большую часть электрическихъ явленій.

2371. На примѣръ, явленіе давленія прочихъ извѣстное и вѣснѣ неизмѣняемое, которое есть также одно изъ важнѣйшихъ, то есть, притяженія и отталкиванія одновременныя, производимыя не токмо тѣмъ же тѣломъ наэлектризованнымъ, но даже тою же поверхностію сего тѣла, можно изъяснить удовлетворительнымъ образомъ чрезъ сію теорію. И такъ ежели кто спроситъ, для чего тѣло, наэлектризованное чрезъ треніе или чрезъ сообщеніе, притягиваетъ и отталкиваетъ, тою же поверхностію и въ то же время, легкія тѣла, къ оному поднесенныя, и которыхъ вѣсно не удерживаетъ въ ихъ движеніи, такъ что однѣ привлекаются въ то же время, какъ другія отталкиваемы бываютъ: то Г. Ноллетъ даетъ слѣдующую причину: Тѣло наэлектризованное мещетъ во всѣ стороны матерію жидкую (2355), которая выходитъ въ видѣ пучковъ или точекъ, которыхъ лучи расходятся врознь (2353);

(2353), и которые простираются въ окрестности до нѣкотораго разстоянія (2349). На мѣсто сего матеріи, которая названа истекающею (2334), въ то же время вступаетъ матерія подобная, которая со всѣхъ сторонъ притекаетъ къ шѣлу наэлектризованному (2356), и которая названа матеріею притекающею (2334). Какъ сіи матеріи, вытекающая и притекающая, имѣютъ движеніе послѣдовательное и одновременное (2357), то должны уносить съ собою все, что встрѣтятся; не могущее сопротивляться ихъ ударенію. Но какъ сіи два тока матеріи движутся въ противныя стороны (2357), то изъ всѣхъ легкихъ шѣлъ, находящихся въ сферѣ дѣятельности шѣла наэлектризованнаго, одѣ несущія къ нему наэлектризованному шѣлу токомъ матеріи притекающей, и кажутся быть привлекаемыми; а другія онѣ онаго отталкиваются токомъ матеріи вытекающей, по большей или меньшей подвижности сихъ шѣлъ, въ отношеніи къ токамъ. Кажется, не возможно изъяснить такихъ привлеченій и отталкиваній одновременныя, ежели не допустить въ то же время сихъ двухъ токовъ матеріи электрической; и теорія, посредствомъ которой

Щ 5

ве

не можно извяснить сего явленія, можетъ быть навѣрное почтена неудовлетворительною.

Теорія электрической силы Г. Жаллаберта (\*).

2372. Я предполагаю во первыхъ, говоритъ Жаллабертъ, жидкую матерію весьма тонкую, весьма упругую, наполняющую міръ и поры тѣлъ, даже и самыя плотныя, стремящуюся всегда къ равновѣсію, или къ наполненію происшедшихъ отъ чего либо пустотъ. Я предполагаю еще, что плотность сея матеріи не одинакая во всѣхъ тѣлахъ; что она рѣже въ тѣлахъ плотныхъ, и плотнѣе въ тѣлахъ рѣдкихъ, такъ что въ промежуткахъ частицъ воздушныхъ сія матерія плотнѣе, нежели, на примѣръ, въ порахъ дерева или металла.

2373. Допустивъ сіи начала, удобно можно понять, что ежели переть трубку или

---

(\*) Сія теорія извлечена изъ сочиненія Г. Жаллаберта, подъ названіемъ: *Expériences sur l'Electricité, avec quelques conjectures sur la cause de ses effets*, publié à Geneve en 1748.

или шаръ стекляной , по не только электрическія частицы, находящіяся въ порахъ поверхности, будутъ приведены въ сотрясеніе, но и самыя волокна тѣла напертаго приобрѣшутъ по своей упругости потрясательное движеніе почти подобное движенію ударенной струны, коея малѣйшія волокна независимо отъ потрясенія цѣлой струны, каждое будетъ имѣть частныя сотрясенія, и какъ бы звучаія точки, распространяющія звукъ во всѣ стороны.

2374. Волокна упругія стекла не могутъ быть такимъ образомъ потрясемы безъ того, чтобы въ то же время и матерія электрическая не была изгоняема и измѣтаема изъ шара, съ нѣкоторою силою, и чтобы матерія электрическая, въ воздушѣ разлиная, не была сѣбѣ снѣма и гнѣтима; и какъ сіе жидкое вещество сопротивляется своему сгущенію, то электрическая матерія, удаляясь отъ шара волнами, становившя плотнѣе и упруге до нѣкоторой степени; и около тѣла натираемаго составляется атмосфера, больше или меньше обширная, коея густѣйшіе слои находятся около окружности и постепенно тонѣютъ до самаго электризуемаго тѣла. Легкое тѣло,



тѣло, находящееся въ слоѣ самомъ упру-  
гомъ, бываетъ тнѣшомо къ ближнему слою  
слабѣйшему; и такимъ образомъ, отъ слою  
въ слой тонимое, дойдетъ оно до шара.

2375. Но какъ сила, съ которою элек-  
трическая матерія вытнѣшается изъ напу-  
раемаго тѣла, вскорѣ уничтожаема бываетъ  
отъ сопротивленія тѣла жидкаго окружаю-  
щаго, то сіе, стущенно бывъ больше, не-  
жели сколь густо бываетъ въ напураемъ  
номъ своемъ состояніи, должно, возснѣзавъ  
ляся въ прежнее свое положеніе, тнѣшъ  
электрическую матерію обратнѣ къ шару  
изъ котораго она вышла. Сія матерія, при  
возвращаясь къ шару, не потчасъ при-  
ходитъ въ равновѣсіе, но тѣмъ ближе къ  
оному притекаетъ, тѣмъ больше вкругъ  
оного стущается; и тѣло легкое тнѣшится  
изъ слою больше упругаго въ другой  
не столь упругій, даже до вѣшняго или  
самаго тончайшаго. И такъ матерія элек-  
трическая вкругъ тѣла электризуемаго  
находится въ непрестанномъ колебаніи раз-  
ширенія и сжатія отъ дѣйствія матеріи  
вытекающей изъ сего тѣла и противудѣй-  
ствія вещества жидкаго, избыточествую-  
щаго въ воздухѣ. Сіе дѣйствіе жид-  
кой



кой матеріи, силою тренія выгнетаемой изъ поровъ шара, и сіе противудѣйствіе матеріи, разлитой въ воздухъ, производятъ припаяженіе и опшалкиваніе. *(Должно здѣсь примѣтитъ, что сіе дѣйствіе и противудѣйствіе изъясняютъ только припаяженіе и опшалкиваніе поперебънное легкаго тѣла, но ни мало не изъясняютъ припаяженій и опшалкиваній одновременныхъ, производи- мыхъ тою же стороною поверхности тѣла электризуемаго. (2286, 2558) )*

2376. Хотя матерія электрическая находится во всѣхъ тѣлахъ въ большемъ или меньшемъ количествѣ, однакожъ не можетъ произвести дѣйствія чувствительнаго, ежели не будетъ поколебана и приведена въ движеніе отъ какой либо внѣшней причины; теплота и треніе приводятъ ее въ дѣйствіе особливимъ образомъ.

2377. Но сія самая теплота, умножающая упругость въ волокнахъ тѣлъ нѣкоторыхъ, и которая колеблетъ сильно электрическую матерію, въ ихъ порахъ и на поверхности ихъ находящуюся, производитъ надъ другими тѣлами дѣйствія совсѣмъ противоположныя, когда онѣ матеріи нагрѣваемы бываютъ. Сія теплота, рас-

растягивая опья и смягчая, переменяетъ природное ихъ сплетеніе, ослабляетъ упругость волоконъ ихъ, и слѣдовательно уничтожаетъ въ нихъ сію удобность ихъ къ открытію электрической силы. *(Сомнѣваюсь, чтобы сіе умствование могло почти но быть удовлетворительнымъ.)*

2378. И такъ чрезъ разный составъ тѣлъ и чрезъ разныя степени густоты матеріи электрической, находящейся въ ихъ порахъ, должно и звѣстна, для чего посредственный жаръ и легкое треніе учиняетъ нѣкоторыя тѣла электрическими; для чего другія тѣла отъ сильнаго только нагрѣванія и тренія электризуются и для чего другія, сколь бы сильно не были нагрѣваемы и намираемы, получаютъ электрическую силу слабую, или совсемъ никакой не получаютъ.

2379. Жидкія и мягкія тѣла, которые уступаютъ и легкому нагнетенію, и возстановляются въ первое положеніе и слѣдовательно неспособны къ движенію колебательному, не могутъ, для сей самой причины, быть электризуемы.

2380. Ежели металлы, плотнѣйшіе изъ тѣлъ, не могутъ быть электризованы трениемъ или теплою, то по тому, что сіе жидкое вещество, въ нихъ находящееся, весьма рѣдко, и трениемъ не можетъ быть изъ ихъ поровъ выгнано въ довольномъ количествѣ, чтобы составила изъ него чувствительная атмосфера. (Какъ же сіе количество матеріи можетъ сдѣлаться довольномъ къ составленію сей атмосферы, когда металлы наэлектризованы чрезъ сообщеніе?) Переплетеніе волоконъ ихъ весьма сплоченныхъ и спѣсненыхъ, чтобы были имъ потрясеннымъ, можетъ также быть препятствіемъ электричности ихъ. (Развѣ, когда электризуются металлы чрезъ сообщеніе, волокна ихъ одни отъ другихъ отцѣпляются и становятся не столь стѣсненными?)

2381. Тѣла смольныя, сѣрные, одаренныя силою электрическою, превосходящею силу другихъ тѣлъ, меньше плотныхъ и болѣе упругихъ, нежели сіи, должны были исключены изъ правила, вами поставленнаго. Я склоненъ, говоритъ Г. Жаллабертъ, приписать великую силу сихъ то-

горючихъ тѣлъ матеріи огненной, въ нихъ изобилующей. (Совсѣмъ не доказано, чтобы сии горючія тѣла содержали великое обиліе матеріи огненной или теплотворной; а вѣроятно, что въ нихъ содержится мало оной, или и совсѣмъ нѣтъ (1131).)

2382. Потрясенія волокъ тѣла наэлектризованнаго и матеріи, находящейся въ порахъ сего тѣла, или окружающей оное, сходны съ качаніемъ магнезика; онѣ продолжаются больше или меньше послѣ того, какъ причинившая ихъ сила перестала дѣйствовать, и онѣ пресѣкаются, когда движеніе ихъ истощено и уничтожено бываетъ сопротивленіемъ матеріи окружающей. Для сего матеріи самыя упругія, какъ стекло и фарфоръ, сохраняютъ, послѣ тренія, силу свою долѣе, нежели другія тѣла, больше ихъ обилующія электрическаю матерією.

2383. Не должно удивляться тому, что трудно или и не возможно электризовать чрезъ треніе тѣла мокрая и мокрою рукою. Всѣмъ извѣстно, что влага ослабляетъ упругость тѣлъ; а сверхъ того и



то ощутительно, что частицы водяныя, вступая въ поры тѣла намираемаго, препятствуютъ потрясеніямъ волоконъ его, и такимъ образомъ полагаютъ препону движению жидкой матеріи, находящейся въ его порахъ. (Сіе умствование можно было бы допустить, если бы тѣла мокрыя не могли быть совсѣмъ электризованы; но сіи тѣла электризуются весьма изрядно чрезъ сообщеніе (2241). И такъ влажность тогда не дѣлаетъ препятствія движению жидкаго тѣла, содержащагося въ ихъ порахъ; если же она не препятствуетъ въ семъ послѣднемъ случаѣ, то для чего же препятствуетъ при треніи?)

2384. Если легкое тѣло, привлекаемое и отпалкиваемое тѣломъ электрическимъ, приближается къ оному вновь чрезъ какое-нибудь уже время, или коснувшись какого тѣла неэлектрическаго, то сіе бываетъ отъ того, что сіе маленькое тѣло сдѣлается само электрическимъ чрезъ сообщеніе, и получитъ вкругъ себя атмосферу электрическую. Сія атмосфера составлена не только изъ матеріи находящейся въ порахъ его, потрясенной и вы-



гнешенной внѣ чрезъ матерію истекшую изъ наэлектризованнаго тѣла (не худо бы сказать, какъ и по чему матерія, вытекающая изъ наэлектризованнаго тѣла и ударяющая въ легкое тѣло, выгоняетъ изъ его поровъ электрическую матерію), но еще изъ самой матеріи, вытекающей изъ тѣла наперстаго, которая, по своему стремленію, приходитъ въ равновѣсіе, вступаетъ въ поры легкаго тѣла, особливо ежели его плотность довольно значная; а какъ атмосфера тѣла наперстаго и атмосфера тѣла легкаго стремятся распространяться въ противныя стороны, и взаимно другъ другу противодействуютъ: то ощутительно, что легкое тѣло должно быть оттолкнуто, и держаться въ отдаленіи отъ наперстаго тѣла, пока атмосфера, имъ пріобрѣтенная, сама собою разсѣется, или легкое тѣло потеряетъ свою электрическую силу чрезъ прикосновеніе къ тѣлу незлектрическому.

2385. Тѣла, которыя приближались прежде къ тѣлу наэлектризованному, оттолкнуты отъ онаго и держатся въ отдаленіи, съ стремительностію летятъ къ тѣламъ незлектри-

электрическимъ. Сіе явленіе, въ которомъ кажется, что тѣла, сдѣлавшіяся электрическими, приобрѣли способность не токмо сами привлекать, но и быть привлекаемы тѣлами неэлектрическими, всегда казалось мнѣ затруднительнымъ. (*Оно не есть таково, когда столько примѣтитъ оное, чтобы открыть причину его* (2557).) Ибо ежели назлектризованныя тѣла находятся въ равновѣсіи въ центрѣ ихъ атмосферы, то какимъ же образомъ несутся онѣ къ тѣламъ неэлектрическимъ? За вѣрояннѣйшее почишаю, что тѣло легкое назлектризованное приближается къ тѣламъ неэлектрическимъ по тому, что малая его атмосфера, сохраненная чрезъ сопротивленіе окружающаго воздуха, истощается пошчасъ при приближеніи къ тѣламъ неэлектрическимъ, въ которыя свободно проникаетъ (*правильное кажется примѣчаніе*), и къ которымъ она не могла стремиться, не принося съ собою вмѣстѣ и легкаго тѣла; какъ вода сперва запертая не можетъ вытекать въ отверстіе безъ того, чтобы не уносить съ собою и легкихъ тѣлъ, на ней плавающихъ. Можетъ быть также, и сіи двѣ причины могутъ вмѣстѣ дѣйствовать; стремленіе электрической матеріи

собранный и колеблемой вокруг шара электризованных, стремление перейти в шар неэлектрический, имѣетъ вліяніе въ сіе явленіе; ибо какъ, по предположеннымъ нашимъ началамъ, электрическая матерія стремится распространиться шире, тѣмъ меньшее сопротивленіе встрѣчаетъ: то матерія, окружающая шаръ электризованный, должна будетъ съ стремительностію нестись къ шару неэлектрическому, которое къ нему будетъ приближено, и разгоняя и удаляя тонкую матерію, между ними находящуюся, долженствуетъ сгустить окружающую ихъ. (*Какая это матерія тонкая? и для чего сгущается?*) Сія матерія, будучи сгущена, противодѣйствуетъ, дабы возвратиться въ первое свое состояніе, съ силою равною той, съ которою она была гонима, и она тѣснитъ и сближаетъ оба шара другъ съ другомъ. (*Сіе есть предположеніе толь произвольное, что не заслуживаетъ никакого вниманія.*)

2336. Можетъ кто, говоритъ еще Жаллабертъ, въ противоположность моихъ изъясненій явленіямъ притяженія и отталкиванія, привести опыты, въ которыхъ въ то же мгновеніе бывають притяженія и от-

талки-

отталкиванія. (*Сіе приведеніе опытовъ довольно основательно.*) Такъ, на примѣрѣ, легкія тѣла, лежащія на металлическомъ подносі или на рукѣ человека сильно электризуются, взлетаютъ на воздухъ; а другія, поднесенныя къ низу руки или подноса, приближаются къ онымъ. Но не трудно примѣшитель, что обстоятельства сихъ явленій суть разныя: легкія тѣла, лежащія на подносі или на рукѣ, электризуются въ то же время, какъ подносъ и рука; следовательно должны отъ оныхъ удаляться по тому, что тѣла наэлектризованныя отталкиваютъ себя взаимно. (*Сіе истинно; но ежели положить на подносъ или на руку легкія тѣла такія, которыхъ нельзя электризовать чрезъ сообщеніе, какъ на примѣрѣ сѣры истолченной въ порошокъ, смолы истолченной, маленькихъ волоконъ шелковыхъ и проч., то сіи тѣла не наэлектризовались бы въ то же время съ подносомъ и рукою; а однако же были бы отталкиваемы, какъ опытъ сіе показываетъ.*) Впрочемъ носимы они бывають дѣйствіемъ жидкой матеріи, которая стремится удалить оныя отъ руки или подноса; вмѣсто того легкія тѣла, поднесенныя на нѣкоторое разстояніе,

Ѣ 3

без-



безпрепятственно слѣдуютъ дѣйствию жидкой матеріи, которая стремится принести оныя къ рукѣ или подносу наэлектризованному. (*Сія жидкая матерія, которая стремится приносить ихъ къ рукѣ, не есть та же, или по крайней мѣрѣ не то же имѣетъ направленіе, какое имѣетъ матерія, стремящаяся въ то же время отдалить отъ оныхъ другія тѣла; слѣдовательно и проч.*)

2387. Есть опыты, которыя кажутся еще болѣе противоположными нашей теоріи. Она предполагаетъ, что легкія тѣла сперва привлекаются, а потомъ отталкиваются; а напротивъ видимъ, что разныя легкія тѣла (на примѣрѣ, крупинки песку, которымъ засыпаютъ письмо), положенныя около электризуемаго тѣла, однѣ устремляются къ нему въ то же время, какъ другія многія отъ него удаляются. (*Правда, что сей опытъ противоположенъ теоріи Г. Жаллаберта; посмотримъ, какъ онъ его оправитъ.*) Мои наблюденія, правда, уменьшаютъ число отталкиваній, и умножаютъ число притяженій; но ежели предположить, что многія частицы бываютъ иногда отталкиваемы

пре-



прежде, нежели привлекаемы. то не отъ того ли сіе можетъ происходить, что песчинки, другъ другу дѣлая препятствія, не во всѣ стороны свободно движутся (*Я не вижу тутъ препятствій.*)? что тѣ, которыхъ никакое препятствіе не удерживаетъ приблизиться къ тѣлу электризованному, уступаютъ дѣйствию матеріи, которая ведетъ ихъ къ оному; другія же, утѣсняемыя въ ихъ стремленіи къ электризуемому тѣлу, но свободно могутъ двигаться въ противную сторону, удаляюся отъ онаго? (*Что даетъ имъ сію свободу двигаться въ противную сторону? и какая жидкая матерія несетъ прочія тѣла къ тѣлу электризуемому?*) Колебанія электрической матеріи столь быстры, что глазъ не успѣваетъ слѣдовать за ними и замѣчать ихъ дѣйствія; и наконецъ частицы, устремляемыя къ тѣлу электризуемому, не могутъ ли впечатлѣвать тѣмъ частицамъ, на которыя опираются онѣ, движенія въ противную сторону? (*Сомнѣваюсь, чтобы кто нашелъ сіе изъясненіе довольно яснымъ и удовлетворительнымъ.*)

Г. Жаллабертъ искренно приводитъ сильнѣйшія возраженія противъ своей теоріи;

возраженія, на которыя чувствуетъ, что не можетъ отвѣчать; однако же не опстаешь отъ сего теории: очевидное доказательство нѣжной привязанности людей къ дѣшамъ своимъ, какъ бы онѣ безобразны ни были.

2388. Хотя разность, продолжаетъ Жаллабертъ, между двумя электрическими силами, смольною и стекольною, оказывается въ нѣкоторыхъ дѣйствіяхъ, однако же не лзя довольно быть осмотрительну въ допущеніи оныхъ разности въ самой причинѣ. . . Странныя бы могли быть слѣдствія, если бы искать въ стекольной электрической силѣ матерію, отлѣнную отъ матеріи электрической смольной, и размножать такимъ образомъ число жидкихъ веществъ, по воспреобованію нужды въ извясненіи какого новаго явленія. Я склоненъ больше думать, что сія кажущаяся противоположность между дѣйствіями силы электрической тѣла стекольныхъ и тѣла смольныхъ происходитъ отъ неравности силы атмосферы ихъ, которая разнствуетъ по разному свойству тѣла. (*Сіе замѣчаніе кажется довольно изрядное* (2285). ) Сближь два тѣла, которыхъ атмосферы равны силами; то легко

легко понять, что вмѣсто того, чтобы имъ сблизиться, онѣ другъ друга спануть опшланивать; но ежели атмосфера одного слабѣе атмосферы другого, то движеніе слабѣйшей вскорѣ уничтожится, и оба тѣла сблизятся.

2389. Сія неравность силы между атмосферою тѣлъ стекляныхъ и тѣлъ смольныхъ ни мало не есть предположеніе произвольное; она слѣдуетъ изъ самаго свойства сихъ тѣлъ. Стекло и фарфоръ не токмо упруге смолы и янтаря, но еще сія упругость умножается отъ теплоты пренія; но сія же теплота уничтожаетъ упругость тѣлъ смольныхъ. И такъ электрическая матерія стремится съ большею силою изъ тѣлъ стекляныхъ, нежели изъ янтаря и смолы. Почему опыты и показываютъ, 1 е. что атмосфера тѣлъ смольныхъ дѣйствуетъ не такъ далеко, какъ атмосфера тѣлъ стекляныхъ; 2 е. что сила электрическая, которую получаютъ тѣла, приближаемыя къ смоламъ, гораздо слабѣе той, какую получаютъ отъ стекла электризованнаго; 3 е. что перстъ, приближаемый къ тѣламъ смольнымъ, извлекаетъ токмо блѣдный свѣтъ, а искръ никогда не получаетъ.

2390. Легкія тѣла слабо привлекаемы бываютъ трубкою или шаромъ, въ которомъ воздухъ или упоненъ или сгущенъ, и привлеченіе становится сильнѣе, какъ скоро воздухъ въ шару возвращается въ натуральное свое состояніе. Сколь ни противоположно есть упонченіе и сгущеніе воздуха, но дѣйствія, въ обѣихъ случаяхъ, могутъ имѣть одну токмо причину. Простой опытъ сіе обьяснитъ. Возьми бутылочку четвероугольную, изъ тонкаго стекла сдѣланную; выпяни изъ нее воздухъ: гнетеніе внѣшняго воздуха раздавитъ ее; сгуститъ, напротивъ, въ такой же бутылочкѣ воздухъ, посредствомъ нагнетательнаго насоса; упругость сгнетеннаго воздуха тѣмъ не менѣе разорветъ бутылку. Не можно ли также слабость силы электрической въ шарахъ, въ которыхъ или упонченъ или сгнетенъ излишно воздухъ, приписать неравности гнетенія внѣшняго и внутренняго? Сіе неравенство не мѣшаетъ ли потрясенію волоконъ упругихъ стекла, и следовательно и составленію атмосферы электрической? (Не трудно усмотрѣть, сколько сіе сравненіе недостаточно, по тому наипаче, что извѣстны причины сихъ явленій (898, 909).)

2391. Теперь остается изъяснить, говоритъ Жаллабертъ, отъ чего бываетъ, что сила электрическая оказывается или умножается, какъ скоро воздухъ въ шару придетъ въ натуральное свое положеніе. Не отъ того ли, что преніемъ оживляется упругость волоконъ упругихъ стекла, такъ что, какъ скоро препона, противившаяся ихъ потрясеніямъ, бываетъ отдалена, то движеніе колебательное ихъ волоконъ умножается столько, что производитъ ощушительную силу электрическую?

2392. Тѣла наименьше по себѣ электрическія становятся больше электрическими, приближены будучи къ тѣлу наэлектризованному. Металлы, которымъ теплота или преніе не могли дать электрической силы, получающъ весьма великую силу, чрезъ сообщеніе; а напротивъ тѣла, которыя отъ пренія удобно становятся электрическими, электризуются съ трудностію и слабо отъ приближенія къ тѣлу наэлектризованному.

2393. Большее или меньшее количество матеріи электрической, содержащейся въ порахъ разныхъ тѣлъ, есть главная причина



чина сихъ разностей. Ежели приблизить къ наэлектризованному тѣлу плотное тѣло, въ которомъ электрическая матерія не въ великомъ изобиліи, то струи матеріи электрической, которыя всегда несутся туда, гдѣ меньшее сопротивленіе, достигнувъ плотнаго тѣла, распространяясь по оному свободно; и какъ чрезъ то равновѣсіе между матеріею электрическою сего тѣла и окружающею оное разрушится: то сіе тѣло сдѣлается центромъ, изъ котораго выходитъ будутъ струи, которыя вкругъ него составятъ атмосферу электрическую.

2394. Ежели, напрошивъ, поднести къ тѣлу наэлектризованному тѣло, обилующее матеріею электрическою, то матерія вкругъ наэлектризованнаго тѣла, приведенная въ движеніе, нашедъ въ поднесенномъ тѣлѣ великое количество матеріи, которую ей должно приводить въ движеніе, и следовательно больше сопротивленія, не можетъ исколѣбать оной матеріи сполна, чтобы принудить ее выступить наружу и составить электрическую атмосферу. Для сего смолла, сбра, вѣсто того, чтобы пропускать сквозь себя матерію, стремя-

Мящуюся въ нихъ проникнуть, собираетъ  
внутри и около тѣлъ наэлектризованныхъ  
положенныхъ на нихъ.

2395. Но отъ чего матерія электри-  
ческая шара не истощается, хотя расхо-  
дится по плоснымъ тѣламъ въ столь вели-  
комъ количествѣ? и отъ чего шаръ, послѣ  
столь долговременнаго и частаго дѣйстви-  
ванія, можетъ имѣть столько силы, какъ  
бы еще никакому тѣлу оныя не сообщалъ?  
Кажется мнѣ не невѣроятно, что матеріи  
электрической, вытекшей изъ шара въ  
плотныя тѣла, заступаетъ мѣсто мате-  
ріи слоевъ воздуха, ближнихъ къ шару.  
(Должно примѣтить, что Г. Жалла-  
бертъ принужденъ, противъ воли, при-  
бѣгнуть къ тому, что Г. Аббатъ Поллетъ  
назвалъ матеріею притекающею, которая  
больше еще доставляется отъ подушки на-  
тирающей и тѣлъ неэлектрическихъ бли-  
жихъ, нежели отъ воздуха.) Сія жидкая  
матерія, которою воздухъ изобилуетъ,  
должна, по своему стремленію къ равновѣ-  
сію, притекать къ шару, и отъ сотрясеній  
волоконъ упругихъ стекла получаютъ движеніе  
подобное движенію матеріи, мещемой изъ  
шара, чрезъ потрясенія сихъ же самыхъ  
во-

волоконъ стекла; и та матерія, которую ближайшіе слои воздуха доставляютъ шару, будетъ добавляема матерією дальнѣйшихъ слоевъ, и проч. и проч. Такимъ образомъ дѣлается нѣкоторое какъ бы кругообращеніе электрической матеріи, доколѣ, по пресѣченіи шренія, вся сія, въ движеніи бывшая матерія, опять возвратится въ свое натуральное равновѣсіе.

2396. Вода толико вредная силѣ электрической, возбуждаемой чрезъ шреніе, по-собствуетъ напротивъ самой силѣ электрической. Свойство ея столь противуположно свойству жидкихъ веществъ масляныхъ и горючихъ, что не лзя и подозревать, чтобы въ ней въ обиліи находилась матерія электрическая. (*А для чегожъ не быть? Смотри Но 2381.*) Она впрочемъ больше плотности имѣетъ, нежели многія твердыя шѣла, какъ то пенъка и ленъ. (*Но сіи два вещества, размоченныя въ водѣ, не плаваютъ по верху ея; следовательно сами по себѣ они плотнѣе воды.*) И такъ не удивительно, что шѣла, положенныя на подставкахъ мокрыхъ, не могутъ сдѣлаться электрическими; что мокрая веревка удобнѣе про-

проводитъ электрическую силу, нежели веревка сухая; что растеніе на корнѣ, или недавно срубъзанное и еще наполненное сокомъ, становится больше электрическимъ, нежели растеніе сухое и проч. Можно думать также, что люди и животныя электризуемы бываютъ удобнѣе чрезъ сообщеніе, для того отъ части, что тѣла ихъ обилуютъ водяною матеріею. (*Все сіе истинно; но причина, приводимая Жаллабертомъ, тѣмъ не лучше.*)

2397. Матерія электрическая распространяется не скользя по поверхности тѣлъ, но проникая въ оныя, и тѣмъ удобнѣе въ оныя входитъ, чѣмъ тѣло плотнѣе. Вторыхъ въ тѣла, треніемъ удобнѣе электризуемыя, какъ въ сѣру и смолу, съ большею трудностію проникаетъ электрическая матерія. (*Жаллабертъ не примѣтилъ, что сѣра и почти всѣ смолы, сквозь которыя электрическая матерія съ великою трудностію проходитъ, суть плотнѣе воды, которая удобно сію матерію пропускаетъ.*)

Сии явленія не токмо не противны нашей теоріи, но еще оную подтверждають;

юмъ; ибо ежели согласиться на то, что плотность матеріи электрической, находящейся въ порахъ тѣлъ, бываетъ большая въ тѣлахъ рѣдкихъ, нежели въ плотныхъ (и такъ должно бы допустить, что сія плотность должна быть большая въ водѣ, нежели въ сѣрѣ и смолахъ; что было бы противно теоріи Жаллаберта); то должно признаваться, что матерія, содержащаяся въ порахъ тѣлъ, будетъ струямъ электрическимъ, стремящимся распространиться, сопротивляться больше въ тѣлахъ рѣдкихъ; что воздухъ, на примѣръ, будетъ симъ струямъ больше сопротивляться, нежели вода, которая въ восемь сотъ кратъ плотнѣе.

2398. Ежели стекло и фарфоръ больше сопротивляются струямъ электрическимъ, нежели какъ бы по ихъ плотности можно было предполагать: то сіе отъ того, что искусство въ стеклѣ и фарфорѣ собрало больше матеріи электрической и огненной, нежели бы сколько имъ должно было оной содержать. Какъ въ ихъ приготовленіи бывають они подвержены долговременному дѣйствию сильнаго огня, то поры ихъ наполняются безчисленнымъ



множествомъ огненныхъ частицъ, которыя остаются въ нихъ заключенными, когда поверхности сихъ тѣлъ остынутъ. (*Здѣсь предположенія токмо совершенно произвольныя* (1132).) И такъ не удивительно, что шреніе выводилъ изъ стекла и фарфору жидкую матерію свѣтящуюся, и что сіи тѣла, наполненныя уже оною, съ великою трудностію впускаютъ въ поры свои большее оной количество.

2399. Явленія съ матеріями сѣрными, смольными и маслеными, которыхъ сопротавленіе спруямъ электрическимъ бываетъ еще больше, по мѣрѣ ихъ плотности, затруднительны во всякомъ предположеніи; и я тѣмъ удобнѣе изключаю оныя изъ правила, положеннаго мною разнымъ степенямъ плотности матеріи электрической въ тѣлахъ, что и знаменитый *Невтонъ* исключилъ оныя изъ закона, положеннаго имъ въ удивительномъ его сочиненіи о *свѣтѣ* и *цвѣтахъ*, что силы преломляющія тѣла почти въ содержаніи плотностей тѣла; а опытъ показываетъ, что тѣла, содержащія въ себѣ обиліе частей масляныхъ или сѣрныхъ, имѣютъ преломляющую силу гораздо большую, нежели

Томъ III.

Ы

дру-

другія тѣла. (Исключеніе, дѣлаемое здѣсь Г. Жаллабертомъ, въ смыслѣ совершенно противоположномъ смыслу изключенія, сдѣланнаго Невтономъ; ибо дѣйствія, матеріями маслеными или сѣрными производимыя въ діоптрикѣ, суть такія же, какъ бы сіи матеріи имѣли гораздо большую плотность, нежели какую онѣ имѣютъ; а напротивъ дѣйствія, производимыя сими матеріями въ электрической силѣ, суть такія, какъ бы онѣ, по теоріи Г. Жаллаберта, имѣли гораздо меньшую плотность, нежели какую имѣютъ: и такъ сіи тѣла вмѣстѣ производятъ дѣйствіе тѣла, которое плотнѣе ихъ, и дѣйствіе тѣла, которое рѣже ихъ.)

Вѣроятно, что теорія Г. Жаллаберта не много найдетъ защитниковъ.

Теорія электрической силы Г. Франклина (\*).

2400. Г. Франклинъ сперва полагаетъ три главныя начала слѣдующія:

1.

---

(\*) Сія теорія извлечена изъ сочиненія, имѣющаго названіе: *Expériences & Observations sur l'Electricité, faites à Philadelphie en Amérique, par Benjamin Francklin; traduit de l'Anglais, par d'Alibard, et publié en 1756.*

1 е. Электрическая матерія составлена изъ частицъ весьма тонкихъ; ибо можетъ она проходить сквозь общую матерію, даже сквозь самые плотные металлы, съ такою удобностію и свободою, что не встрѣчаетъ никакого чувствительнаго сопротивленія.

2401. 2 е. Матерія электрическая разнится отъ общей матеріи тѣмъ, что части сей взаимно себя привлекаютъ, а части первой взаимно себя отталкиваютъ; отъ сего видимо расходящаяся лучи въ токѣ электрическомъ. (Сие взаимное удаленіе не отъ взаимнаго отталкиванія частей матеріи электрической; ибо когда сіи истеченія бываютъ въ безвоздушномъ мѣстѣ, то сие взаимное удаленіе не имѣетъ мѣста (2301); а однако же сіи части не должны бы переставать взаимно себя отталкивать.)

2402. 3 е. Но части матеріи электрической, хотя взаимно другъ друга отталкиваютъ, весьма сильно привлекаемы бываютъ всякою другою матерією.

2403. Изъ сихъ трехъ вещей, то есть, изъ крайней тонкости матеріи электрической, изъ взаимнаго часпей ея оппалкиванія и изъ сильного ея припязженія другою матерією, происходитъ, что ежели нѣкоторое количество электрической матеріи приложено будетъ къ массѣ матеріи общей, имѣющей чувствительную толстоту и длину (которая еще не приобрѣла своего количества), то оная матерія электрическая разливается пошчасъ и равно по всей массѣ общей матеріи.

2404. И такъ общая матерія есть какъ бы губка грецкая для жидкой матеріи электрической. Губка не приняла бы въ себя воды, если бы части воды не были меньше поровъ губки; она бы принимала въ себя воду весьма медленно, если бы не было взаимнаго привлеченія между частями воды и губки; сія послѣдняя скорѣе бы вбирала въ себя воду, если бы взаимное привлеченіе между частей воды не препятствовало тому, потому что нужно употребить нѣкоторую силу на разорваніе сихъ частей; наконецъ, напоеніе губки было бы самое скорое, когда бы, вмѣсто припязженія, было, между частями воды, взаимное  
опп-

отпалкиваніе, которое бы пособствовало приращенію губки. Въ такомъ почно описательномъ положеніи находящаяся матерія электрическая и матерія общая.

2405. Но въ общей матеріи находится (ежели говорить вообще) столько матеріи электрической, сколько она въ себѣ можетъ содержать: если оной прибавить больше, то излишекъ остается на поверхности, и составляетъ то, что мы называемъ анимосферою электрическою; и тогда говорятъ: тѣло наэлектризовано.

2406. Предполагается, что не всякаго рода матерія общая привлекаетъ или держитъ матерію электрическую съ равною силою и съ равною дѣятельностію, ради причинъ, которыя мы покажемъ въ послѣдствіи; и что тѣла, названныя начальнo электрическими, какъ стекло и проч., привлекаютъ оную и удерживаютъ крѣпче, и большее количество оныя содержатъ.

2407. Мы знаемъ, что электрическая матерія находится въ матеріи общей, потому что можемъ ее выпянуть и вытянуть изъ оной посредствомъ шара и трубки; знаемъ, что матерія общая имѣетъ



въ себѣ почти столько электрической, сколько оной въ себѣ вмѣщать можеть, по тому, что когда оной прибавимъ не много побольше, то сіе прибавочное количество не входитъ, но составляетъ электрическую атмосферу; ■ знаемъ, что матерія общая не имѣетъ въ себѣ (если говорить вообще) электрической матеріи болѣе, какъ сколько можеть вмѣщать; иначе всѣ ея части отдѣльныя отталкивали бы одна другую, какъ то и бываетъ, когда онѣ имѣютъ электрическія атмосферы.

2408. Если предположить (продолжаетъ Г. Франклинъ), что часть матеріи общей совершенно освобождена отъ матеріи электрической, и приблизить къ ней простую частицу сея послѣдней, то она будетъ привлечена и войдетъ въ шло, и займетъ мѣсто въ центрѣ, или то, въ которомъ притяженіе будетъ равное со всѣхъ сторонъ. Если же вступитъ туда гораздо большее число частицъ электрическихъ, то онѣ займутъ то мѣсто, въ которомъ онѣ въ равновѣсіи будутъ между притяженіемъ матеріи общей и между ихъ собственнымъ взаимнымъ отталкиваніемъ.

Полож

Положить можно, что онъ составляютъ треугольники, которыхъ бока тѣмъ короче становятся, чѣмъ больше число ихъ умножается, доколѣ общая матерія столько ихъ привлечетъ, что вся ея сила, сгнестии треугольники чрезъ притяженіе, равна всей ихъ силѣ разшириться чрезъ взаимное оппалкиваніе; и тогда сія доля матеріи больше ихъ не будетъ принимать.

2409. Когда часть сего природнаго количества электрической матеріи изгнана изъ части матеріи общей, то полагается, что треугольники, составляемые остальными частицами, расширяются по взаимному оппалкиванію частей, пока онъ займутъ всю сію долю матеріи.

2410. Когда нѣкоторое количество матеріи электрической, онявшае у части матеріи общей, опять оной бываетъ возвращено, то сія опять входитъ въ общую матерію; треугольники разширенные сжимаются вновь до того, пока все умѣстится.

2411. Форма атмосферы электрической есть та же, что и тѣла, ею окружаемаго. Сія форма можетъ быть учинена видимою, въ шихомъ воздухѣ, когда произведи

дымъ изъ сухой резины, вливъ оную въ кофейную ложечку подъ тѣломъ наэлектризованнымъ, которой дымъ будетъ привлекаемъ и распространится самъ собою равно по всѣмъ сторонамъ, обхватывая и покрывая тѣло. Онъ принимаетъ сію форму для того, что привлекается со всѣхъ сторонъ поверхности тѣла, хотя и не можетъ войти въ вещество онаго, поелику оно уже наполнено. Безъ сего притяженія онъ не остался бы около тѣла, а разсѣялся бы по воздуху.

2412. Атмосфера частицъ электрическихъ, окружающихъ шаръ наэлектризованной, не болѣе бываетъ расположена оставишь оный, и ни удобнѣе извлекается изъ одного бока шара, нежели изъ другого, потому что она ошовсюду равно привлекается. Но сіе случается не во всѣхъ тѣлахъ, имѣющихъ иную фигуру. Въ кубахъ она удобнѣе извлекается изъ угловъ, нежели изъ плоскихъ поверхностей, и также изъ угловъ тѣла, имѣющаго всякую другую фигуру, и всегда удобнѣе изъ угловъ болѣе острыхъ. И такъ ежели тѣло, имѣющее фигуру ABCDE (фиг. 341) наэлектризовано,

или

или имѣетъ атмосферу ему сообщенною ; и ежели мы примемъ каждый бокъ за основаніе , на которомъ частицы электрическія утверждаются , и которыми онѣ привлекаемы ; то можно видѣть , проведя воображеніемъ линію изъ  $A$  въ  $F$  , а другую изъ  $E$  въ  $G$  , что часть атмосферы , находящаяся между  $FAEG$  , имѣетъ линію  $AE$  за основаніе , равно какъ и часть атмосферы , находящаяся между  $HABH$  , имѣетъ линію  $AB$  за основаніе ; а также и частица , содержащаяся къ  $KVCL$  , имѣетъ  $BC$  за основаніе ; и также части , находящіяся и на другой сторонѣ фигуры . Теперь ежели отвлекаешь сію атмосферу какимъ либо шлоемъ полированнымъ и шупымъ , и приближаешь его къ срединѣ стороны  $AB$  , то должно его поднести весьма близко , прежде нежели сила твоего отвлекашеля превыситъ силу , съ которою сей бокъ удерживаетъ атмосферу . Но небольшая частица между  $IBK$  утверждается и привлекается меньшею поверхностію , нежели какъ смежныя части ; а какъ между ея частицами и частицами смежныхъ доль взаимное происходить отталкиваніе , то ты можешь отвлечь дольку сію и удобнѣе и на большемъ разстояніи .

Между ГАН находится еще большая доля, которую еще меньшая поверхность поддерживает и привлекает; для сего можешь ее отторгнуть еще удобнее: но наиболее удобства к отторжению найдешь между LCM, где количество атмосферы самое обильное, а поверхность привлекающая и удерживающая самая малая. Когда опишем одну из сих угольных доль, то другая заступает ее место, по действию жидкости натуральной (частей электрических) и взаимного (их) отталкивания, о котором выше мы сказали. И так атмосфера продолжает прилепаться к своему углу, пока ничего ее не останется. Концы сих доль атмосферы, на сих угольных частях, находятся также в дальнейшем расстоянии от шла наэлектризованного, как ты можешь видеть в *фигуре*; острие атмосферы над углом *C* гораздо далее от *C*, нежели всякая часть на линиях *CB* или *AB*; и кроме расстояния, происходящего от свойства *фигуры*, где привлечение меньше, там части естественно должны распространяться на большее расстояние по их взаимному отталкиванию.



2413. На сихъ главныхъ началахъ, мы предполагаемъ, что тѣла наэлектризованныя переливаютъ свою атмосферу на тѣла ненаэлектризованныя съ большею удобностію и на большемъ разстояніи изъ своихъ угловъ и заостроватостей, нежели изъ боковъ гладкихъ. Острія переливаютъ оную также въ воздухъ, когда тѣло имѣетъ великую атмосферу электрическую, такъ что не нужно подносить какое либо тѣло неэлектрическое для принятія матеріи изгоняемой; ибо воздухъ, хотя есть электрическое тѣло, имѣетъ всегда въ себѣ больше или меньше воды, или другихъ веществъ неэлектрическихъ, съ нимъ смѣшенныхъ, которыя привлекаютъ и принимаютъ то, что, такимъ образомъ, изъ тѣла изгоняется.

2414. Но острія имѣютъ свойство *извлекать*, равно какъ и *пускать* матерію электрическую на большее разстояніе, нежели тупыя тѣла: то есть, какъ заостренная часть тѣла наэлектризованнаго переливаетъ атмосферу электрическую, или собираетъ оную, на дальнѣйшемъ разстояніи, другому тѣлу, такъ и остріе тѣла не-

на-

наэлектризованнаго привлекаетъ атмосферу тѣла наэлектризованнаго гораздо на большемъ разстояніи, нежели часть тупая того же неэлектризованнаго тѣла. Такъ ежели булавку держать за головку, а острие ея подставишь къ тѣлу наэлектризованному, то онымъ привлекаема будетъ атмосфера на разстояніи фута; но ежели вмѣсто острія подставишь головку, то произойдетъ уже не то дѣйствіе. (Сіе явленіе кажется довольно противоположно первому; ибо, послику по мнѣнію вышеупомянутому Г. Франклина, острие элетризованнаго тѣла имѣетъ меньше силы для привлеченія и удержанія своей атмосферы, нежели которой нибудь бѣкъ поверхности сего тѣла: то какъ же можетъ статся, чтобъ острие тѣла неэлектризованнаго имѣло болѣе силы, нежели какъ бока его поверхности для привлеченія къ себѣ и отторженія атмосферы отъ тѣла наэлектризованнаго? Вотъ какую причину дастъ на сіе Г. Франклинъ.)

2415. Чтобы понять сіе, мы можемъ представить, что ежели человекъ, стоя на полу,

полу, отвлекаетъ къ себѣ атмосферу электрическую тѣла наэлектризованнаго, щипцы желѣзные и игла чулошная прищипленная, держимыя имѣ для сего въ рукахъ попеременно, не привлекаютъ оную силами разными, по мѣрѣ разности массъ ихъ: ибо человекъ и то, что держитъ онъ въ рукѣ, большое или малое, соединены съ общемою массою матеріи наэлектризованной; а сила, съ которою онъ извлекаетъ, есть одинакая въ обоихъ случаяхъ; потому что оная состоитъ въ разной пропорціи электрической матеріи въ тѣлѣ наэлектризованномъ и въ сей общей массѣ. (Сие усмотрѣніе доказало бы противное намѣренію Г. Франклина, что человекъ, поднося остріе къ тѣлу наэлектризованному, не сильнѣе атмосферу его долженъ привлекать, какъ и подставляя тупое тѣло; ибо, какъ замѣчаетъ Г. Франклинъ, человекъ и остріе соединены съ общемою массою матеріи наэлектризованной; и такъ должно бы произойти тому же дѣйствию и при щипцахъ и при чулошной тупой иглѣ.) Но, продолжаетъ Г. Франклинъ, сила, которою тѣло наэлектризованное удерживаетъ

ваетъ свою атмосферу, привлекая оную, есть пропорціональна къ поверхности, на которой держатся частицы. На примѣръ, чешыре футъ квадратные сея поверхности удерживаютъ свою атмосферу вчетверо большею силою, нежели какъ квадратной футъ. И какъ при выдергиваніи волосъ изъ лошадинаго хвоста, степень силы, не довольная къ тому, чтобъ вырвать вдругъ горсть оныхъ, довольно бы велика была, чтобъ оную вырывать по волоску; такъ и тѣло тупое подставляемое не можетъ привлечь вдругъ многія части; но заостренное тѣло, безъ великой силы, отторгаетъ оныя удобно по частямъ. (Сіе сравненіе здѣсь нейдетъ; чтобъ оно было доказательно, то надобно бы острію, подносящую къ тѣлу наэлектризованному, производить свое дѣйствіе мало помалу, по частямъ; но дѣйствіе острія весьма скоро: въ ту минуту, какъ остріе поднесено къ наэлектризованному тѣлу, всѣ знаки электрической силы пресѣкаются, или знатно уменьшаются; а какъ скоро отнято оное, всѣ сіи знаки опять мгновенно являются въ такой же степени, какъ и прежде. И такъ сіе изъясне-

нѣ отмѣннаго сего явленія не удовле-  
творительно. Впрочемъ и Г. Франклинъ  
не почитаетъ оное за совершенное, какъ  
то видѣть можно изъ слѣдующаго.)

2416. Сіи извѣщенія силы и дѣйствія  
завостренныхъ тѣлъ (говоритъ еще Г.  
Франклинъ) когда представились мнѣ въ  
первый разъ, и пока еще были въ умѣ,  
казались мнѣ удовлетворительными для  
всѣхъ затрудненій; однакожъ, съ того  
времени, какъ я ихъ написалъ и началъ из-  
слѣдовать строго и съ большимъ размыш-  
леніемъ, то, признаюсь искренно, остае-  
тся, относительно къ нимъ, нѣкоторое со-  
мнѣніе. Но не имѣя ничего лучшаго те-  
перь, чтобы предложить на мѣсто ихъ, не  
совсѣмъ ихъ отвергаю: ибо худое рѣшеніе,  
которое читаютъ въ книгѣ и котораго не-  
достатки видны, часто подаетъ остроум-  
ному читателю случай найти совершен-  
нѣйшее. (Опасаясь, что оное долго не  
будетъ найдено.)

2417. Лейденская бутылка или банка  
(2305) электризуется, по мнѣнію Г. Франк-  
лина, слѣдующимъ образомъ. Неэлектрическое  
тѣло,



тѣло, содержащееся въ бутылкѣ; будучи на-  
электризовано, разнствуетъ отъ тѣла не-  
электрическаго наэлектризованнаго въ бу-  
тылки, въ томъ, что огонь электрической сего  
послѣдняго собранъ на его поверхности, и  
составляетъ вокругъ атмосферу электри-  
ческую, разливающуюся на значное про-  
странство; вмѣсто того въ первомъ тѣлѣ,  
ограниченномъ стекломъ со всѣхъ сторонъ,  
огонь электрической сгнетенъ. (Какъ можетъ  
Г. Франклинь согласить сіе сгнетеніе  
съ вторымъ его началомъ (2401)? По-  
елику части матеріи электрической  
взаимно себя отталкиваютъ, то какая же  
сила заѣсь ихъ сгнетаетъ? О семъ намъ онъ  
не сказываетъ, а прибавляетъ только въ  
примѣчаніи: Мы послѣ открыли, что огонь  
банки не содержится въ тѣлѣ неэлектри-  
ческомъ, но въ стеклѣ. Сіе не отвѣт-  
ствуетъ на нашъ вопросъ; но можетъ  
быть электрической огонь содержится и  
въ томъ и въ другомъ.)

Г. Франклинь предувѣдомляетъ такъ  
же, что то, что сказано о верхѣ и низѣ  
банки, должно разумѣть о ея поверхно-  
стяхъ внутренней и вѣшней: мы такъ  
и будемъ выражать.

2418. Въ то же самое время, говоритъ Г. Франклинъ, какъ проволока и внутренняя поверхность банки и проч. электризуются *положительно*, или въ избытокъ, вѣшная поверхность электризуется *отрицательно*, или въ недостатокъ, въ точной пропорции; то есть, что какое количество электрическаго огня переходитъ во внутренность, равное количество онаго выходитъ извѣ. Чтобы понять сіе, положи, что общее количество электрической силы въ каждой поверхности банки, прежде начатія электризованія, равно 20; положи, что при каждомъ разѣ напирания трубки, или при каждомъ оборотѣ шара, входитъ въ банку по количеству равному 1. И такъ послѣ перваго разу, количество, содержащееся въ проволоцѣ и внутри банки, будетъ 21; а вѣш, оное будетъ только 19; послѣ втораго разу, внутренняя поверхность будетъ имѣть 22, а вѣшная 18; и такъ послѣ двадцатаго разу, внутренняя часть будетъ имѣть количество электрическаго огня равное 40, а количество вѣшной части равно нулю; и тутъ кончится электризованіе; ибо не можно во внутреннюю часть больше огня вгонять, когда не можно онаго больше изъ вѣшной поверхности извлекать.

Томъ III.

Б

кавъ

касть. Ежели покусишься впустишь электрическаго огня больше, то оный или отброшенъ будетъ проволокою, или разобьешь банку съ чувствительнымъ прескомъ.

2419. Равновѣсіе не можетъ быть восстановлено въ банкѣ, чрезъ сообщеніе *внутреннее*, или взаимное прикосновеніе частей, но единственно чрезъ сообщеніе, сдѣланное *въ* бутылки, между *внутренностію* и *внѣшностію* ея, посредствомъ какого нибудь тѣла проводящаго, или кондуктора, которой бы касался и той и другой, или въ то же время, въ которомъ случаѣ равновѣсіе восстанавливается съ силою и быстрою неизвѣстною; или попеременно, въ которомъ случаѣ восстанавливается оное постепенно. (Кажется, что сіе сообщеніе между *внутреннею* и *внѣшнею* поверхностями банки не есть необходимо нужно; ибо опытъ удастся, хотя и слабо, съ бутылкою, герметически запаянною, которая, ежели, какъ мнитъ Г. Франклинъ, стекло есть непроницаемо для матеріи электрической, не можетъ заряжаться и разряжаться быть, какъ токмо чрезъ поверхность *внѣшнюю*.)

2420. Какъ не можно больше нагнать вънутри банки электрическаго огня, когда вѣншій весь истощенъ, такъ и въ неэлектризованную буылку не можно онаго огня впускать вънутри ея, когда не можетъ онъ выходить изъ вѣншности ея; что бываетъ, или когда дно очень толсто, или когда буылка поставлена на тѣло электрическое; и взаимнымъ образомъ, когда банка наэлектризована, то, чрезъ прикосновеніе къ проволоку, малое токмо количество электрическаго огня извлекается, и не иначе, какъ когда равное количество въ то же время возвращено бываетъ вѣншной поверхности. И такъ, поставь банку наэлектризованную на чистое стекло или на заспылой воскъ, сколько ни касайся проволоки, не получишь искры. Поставь ее на тѣло неэлектрическое, шронь проволоку, и тотчасъ огонь появится; но еще онъ скорѣе появится, когда составишь сообщеніе прямое, какъ выше сказано (2419); толь удивительно соединеніе и равнобѣсіе сихъ двухъ состояній, избытка и недостатка электрической силы! въ сей чудесной буылкѣ,

2421. Мгновеннымъ прохожденіемъ огня сквозь тѣло изъ внутренности банки ко



внѣшности ея причиняемо бываетъ поспра-  
сеніе нервъ, или паче, конвульсія; огонь из-  
бираетъ самый кратчайшій путь. . . . Что  
касается до прикосновенія къ проволокамъ, то  
огонь не изъ пальца переходя въ прово-  
локу, какъ то обыкновенно предполагаютъ,  
но изъ проволоки въ палецъ: оплодъ про-  
ходя сквозь пѣло, переходитъ въ другую  
руку, и такимъ образомъ даже до внѣш-  
ности банки.

2422. Обложи банку вокругъ полоскою  
листоватаго свинцу, или даже бумажною, на въ-  
которомъ разстояніи отъ ея дна: отъ сея  
круглая полоса проведи проволоку къ прово-  
локъ вставленной въ крышку банки. Такимъ  
образомъ изготовленную банку не можно на-  
электризовать; равновѣсіе не разстроивается;  
ибо какъ сообщеніе между внутреннею и  
внѣшнею поверхностями банки продолжаетъ  
ся чрезъ внѣшнюю проволоку, то огонь  
только прошекаетъ по онымъ, и то, что вы-  
ходитъ изъ внѣшней поверхности, непрестан-  
но награждается тѣмъ, что приходитъ изъ  
внутренней поверхности.

2423. Поставь человека на лепешку во-  
сковую, и дай ему дотронуться до проволо-  
ки бутылки наэлектризованной, которую  
ты



ты держишь въ рукѣ стоя на полу: при каждомъ его прикосновеніи, онъ будетъ электризоваться *болѣе и болѣе*, и всякой стоящій на полу можетъ извлечь изъ него искру. Въ семъ опытѣ огонь переходитъ изъ проволоки въ его тѣло, а въ то же время переходитъ изъ твоей руки во внѣшнюю часть бутылки.

2424. Дай ему держать бутылку наэлектризованную, и допригивайся до проволоки; при каждомъ прикосновеніи онъ будетъ электризуемъ *менѣе и менѣе*, и можетъ извлечь искру изъ каждого человека, стоящаго на полу. Завѣсь огонь переходитъ изъ проволоки въ тебя, а изъ него во внѣшнюю поверхность бутылки. (*Пріятно было бы имѣть средство вѣрно видѣть направленіе сихъ огней.*)

2425. Банка также сильно наэлектризуется, ежели держать ее за крючокъ, а внѣшнюю поверхность ея приложишь къ шару или трубкѣ, равно какъ бы держа она была за внѣшнюю поверхность, а крючокъ приложенъ къ машинѣ электризующей.

2426. Но какъ направленіе огня электрическаго бываетъ особенное при заряде-

нии банки, то особое же должно быть оно при разрядении. Банка, нагруженная чрезъ *крючокъ*, разряжается чрезъ *крючокъ*; банка, заряженная чрезъ *внѣшнюю поверхность*, и разряжается чрезъ *внѣшнюю поверхность*, и никогда иначе: ибо огонь долженъ выходить тѣмъ же путемъ, чрезъ который онъ входилъ.

2427. Для доказательства, возьми въ обѣ руки по банкѣ, которыя бы заряжены были *чрезъ крючки поровну*; сближь ихъ обѣ *крючками*, то не произойдетъ ни искры, ни удара: ибо каждой *крючокъ* расположенъ дать отъ себя огонь, а ни которой не расположенъ принимать оный въ себя. Поставь одну банку на стекло; подними ее за *крючокъ* и приложи *внѣшнюю* ея *поверхность* къ *крючку* другой банки, то произойдетъ выстрѣлъ и ударъ, и обѣ банки разрядятся.

2428. Перебни опытъ, зарядивъ обѣ банки *равно*, одну чрезъ *крючокъ*, другую чрезъ *наружную поверхность*; держи за *внѣшнюю поверхность* банку, заряженную чрезъ *крючокъ*; а за *крючокъ* держи ту, которая заряжена чрезъ *внѣшнюю поверхность*; приложи *крючокъ* пер-  
выя

выя къ поверхности внѣшней второя, то не произойдетъ ни удара, ни искры. Поставь на стекло ту, которую ты держишь за крючокъ; возьми ее за внѣшнюю поверхность, и сблизь оба крючка, то произойдетъ искра и ударъ; и обѣ банки разрядятся.

2429. Когда употребляемъ слова *заряжать* и *разряжать* бушылки, то сіе дѣлаемъ сообразуясь съ общимъ обыкновеніемъ и по недостатку другихъ словъ способнѣйшихъ; потому что мы увѣрены, что въ самой вещи не болѣе огня электрическаго содержится въ бушылкѣ, послѣ такъ называемаго *заряженія* ея, ни меньше послѣ ея *разряженія*, нежели сколько онаго было прежде (*здѣсь видно, что сіе есть только догадка*), выключая шокмо небольшую искру, которую можно дать или отнять у матеріи незлектрической, когда она отдѣлена отъ банки; которая искра не можетъ сравняться ниже съ пятидесятою частію той, которая производитъ выстрѣлъ.

2430. Изъ сего слѣдуетъ, что банка не можетъ сносить того, что называемъ зарядомъ, ежели не можетъ выходить

столько же огня однимъ пушемъ, сколько онаго другимъ входитъ. Банка, поставленная на воскъ или на стеклѣ, или привѣшенная къ первому кондуктору электрической силы, не можетъ быть наэлектризована, когда нѣтъ сообщенія между ея вѣшнею поверхностію и поломъ, коимъ бы служилъ для разряженія.

2431. Когда банка заряжена обыкновеннымъ образомъ, то поверхности вѣшняя и внутренняя голы, одна даетъ огонь чрезъ крючокъ, другая принимаетъ оный; одна полна и расположена ошпалкивать, другая опорожнена и весьма жадна; а однако же какъ первая не выгонитъ матеріи, когда другая не можетъ въ то же мгновение принять, такъ и послѣдняя не приметъ, когда первая не можетъ въ то же мгновение отдать. Когда и то и другое можетъ сдѣлано быть въ то же время, то сіе дѣлается съ скоростію и силою непонятною.

2432. Стекло также имѣетъ всегда въ себѣ то же количество электрическаго огня и весьма великое количество относительно къ массѣ стекла. Сіе количество, соразмѣрное стеклу, удерживается стекломъ съ силою и упорствомъ; оно ни уменьшается, ни при-



прибавляется, какимъ бы стекло перемѣнамъ ни подвергалось и въ часпяхъ его и въ положеніи; то есть, что мы не можемъ извлечь часть матеріи съ одной стороны стекла безъ того, чтобы не возвратить ему съ другой равнаго количества.

2433. При всемъ томъ, когда положеніе электрическаго огня такимъ образомъ разстроено въ стеклѣ; когда нѣкоторая часть огня съ одной стороны и нѣкоторая часть прибавлена съ другой, то онъ не останется въ покоѣ, или въ своемъ естественномъ положеніи, пока не будетъ возстановленъ въ первобытную свою единообразность. . . И сіе возстановленіе не можетъ быть произведено сквозь стекло; но должно произведено быть чрезъ сообщеніе тѣла неэлектрическаго, въ расположеннаго, отъ одной поверхности къ другой.

2434. И такъ вся сила буылки и способность давать ударъ находится въ самомъ стеклѣ; неэлектрическія тѣла, прикосновенныя къ обѣимъ поверхностямъ, служатъ шокмо къ тому, чтобы давать и принимать отъ разныхъ частей стекла, то есть, давать одной поверхности и принимать отъ другой.



2435. Чрезъ сіе слово *поверхность*, въ теперешнемъ случаѣ, не разумѣю и просто долгому и широту безъ толстоты, но когда я говорю о поверхности верхней или нижней плоскаго стекла, о поверхности внѣшней или внутренней банки, то я разумѣю долгому, широту и половину толстоты.

2436. Разность между тѣлами неэлектрическими и стекломъ, которое есть тѣло само собою электрическое, состоитъ въ сихъ двухъ опмѣнахъ: первое, что тѣло неэлектрическое удобно переноситъ перемѣну въ количествѣ матеріи электрической, въ немъ содержащейся: можешь уменьшать цѣльное количество оной, вынавъ часть ея изъ тѣла, которую опять все тѣло приметъ въ себя. Но что касается до стекла, то въ немъ не болѣе можешь сдѣлать, какъ уменьшивъ количество содержащееся въ одной поверхности; да и сего не можешь произвести иначе, какъ доставляя въ то же самое время равное количество другой поверхности, такъ чтобы все стекло могло имѣть то же количество на обѣихъ поверхностяхъ, сложенное изъ двухъ разныхъ количествъ; что даже только въ стеклѣ весьма тонкомъ можетъ быть произведено.

2437. Вторая опытна есть та, что матерія электрическая переносится удобно съ одного мѣста на другое, въ веществѣ и сквозь вещество шѣла неэлектрическаго, но не сквозь вещество стекла. Ежели поднесешь количество электрической матеріи къ концу долгаго прута металлическаго, то онъ ее приметъ; и когда она прута входитъ, то каждая частица (матеріи электрической), которая была прежде въ прутѣ, быстро отталкивается собственную частицу къ отдаленнѣйшему концу, куда излишекъ переливается; и сіе бываеиъ во мгновеніе ока, когда прутъ составляетъ часть круга при произведеніи удара. Но стекло, по причинѣ малости поровъ его, или по причинѣ сильнѣйшаго притяженія содержащейся въ немъ матеріи, не допускаетъ въ себѣ быть толь свободному движенію. Прутъ стеклянной не проведетъ удара, и стекло самое тонкое не впуститъ никакой частицы ни въ которую поверхность, чтобы она могла пройти отъ одной поверхности на другую.

2438. Когда одинъ человекъ стоитъ на лепешкѣ восковой или смольной, и намираетъ трубку, а другой также стоя на ле-

лепешкѣ воцаной, извлекаетъ огонь; то сіи оба покажутся прешьему, стоящему на полу, наэлектризованными, только бы они не были столь близко одинъ къ другому; чтобы другъ друга касались; то есть, что сей претій увидитъ искру, приближая свой перстъ къ каждому изъ двухъ первыхъ.

2439. Но ежели стоящіе на воску касающіеся одинъ другаго въ то время, какъ трубка нашивается, ни коюрой изъ двухъ не будетъ казаться наэлектризованнымъ. *(Они оба должны бы казаться наэлектризованными отрицательно.)*

2440. Ежели они коснутся другъ друга, когда уже въ трубкѣ возбуждена сила и огонь извлеченъ былъ, какъ и прежде, то произойдетъ между ними искра сильнѣе, нежели какая была между однимъ изъ нихъ и стоящимъ на полу.

2441. Послѣ сей сильной искры не усматривается ни въ томъ, ни въ другомъ, ни малаго слѣда электрической силы.

Вопъ какимъ образомъ старается Г.  
Франклинъ изяснить сіи явленія.

2442. Мы предполагаемъ, какъ и прежде (2405), что электрической огонь есть общая стихія, кою каждый изъ вышепомянутыхъ трехъ человекъ имѣетъ равную часть до начатія опыта съ трубкою: А, находящійся на лепешкѣ воцаной, которой натираешь трубку, собираетъ электрической огонь изъ своего шѣла въ трубку (*и такъ стекло можетъ иногда приобрѣтатъ онаго огня количество больше своего природнаго, въ противность того, что Г. Франклинъ сказалъ выше (2432)*); и какъ сообщеніе его съ общимъ магазиномъ пресѣчено воскомъ, то шѣло его не варутъ опять получаешь то, чего ему недостаетъ. В, которой также на лепешкѣ воцаной, протягивая перстъ къ трубкѣ, получаетъ огонь, вытѣнутый стекломъ изъ А; и какъ и его сообщеніе съ общимъ магазиномъ пресѣчено воскомъ, то онъ сохраняетъ излишнее количество, ему сообщенное. А и Б кажутся электризованными третьему С, стоящему на полу; ибо сей, имѣя среднее только количество электрическаго огня, получаетъ искру, приближая къ В, въ которомъ она была въ избыткѣ; а даетъ оную первому А, въ которомъ оной *не доставало*.

2443;



2443. Ежели А и В сближаются до прикосновения, то искра будетъ сильнѣе по тому, что разность между ними будетъ большая. Послѣ сего прикосновения не будетъ уже больше искры между однимъ изъ двухъ и С, потому что электрической огонь во всѣхъ проихъ приведенъ въ первобышнюю единообразность. Ежели они другъ друга касаются въ то время, какъ идетъ электризованіе, то равность количествъ не разрушается, потому что огонь переходитъ только отъ одного къ другому.

2444. Отъ сего нѣкоторые новые термны введены у насъ въ употребленіе. Мы говоримъ, что В (и тѣла находящіяся въ таковыхъ же обстоятельствахъ) наэлектризованъ *положительно*, а А *отрицательно*; или паче, В наэлектризованъ въ *избытокъ*, А въ *недостаткъ*; и мы ежедневно въ опытахъ нашихъ электризуемъ тѣла въ *избытокъ* и въ *недостаткъ*, какъ захотимъ. . . . Чтобы электризовать въ *избытокъ* или *недостаткъ*, надлежитъ только знать, что части трубки или шара напираемая, во время тренія, привлекаютъ электрической огонь, и слѣдовательно отнимаютъ оной у вещи напирющей. Тѣ же части, какъ



какъ скоро преніе пресѣчено, распо-  
ложены дать огонь, ими полученный, вся-  
кому тѣлу, имѣющему онаго меньше. И такъ  
можешь дать ему кругообращеніе, какъ Г.  
*Ватсонъ* показалъ; можешь также собрать  
онъ на тѣло, или изъ онаго извлечь, со-  
единя сіе тѣло или съ тѣмъ, которое претѣ,  
или съ тѣмъ, которое принимаетъ, когда  
пресѣчено сообщеніе съ общимъ магазиномъ.

2445. Я повѣсилъ (пишетъ Г. *Киннер-*  
*слей* къ Г. *Франклину*) на шелковинкѣ  
шарикъ изъ пробшнаго дерева величиною  
почти съ горошину; подносилъ къ оному  
яшарь напершой, сургучъ, сѣру; онъ  
сильно былъ опшалкиваемъ каждымъ изъ  
сихъ тѣлъ; потомъ пытался подносить  
стекло и фарфоръ напершые, и примѣшилъ,  
что и то и другой привлекали оной дошолъ,  
пока онъ наэлектризовался впорично, и тогда  
онъ былъ опшолкнутъ, какъ и въ первый  
разъ; и когда сей шарикъ былъ опшалки-  
ваемъ отъ стекла или фарфора напершаго,  
то привлекаемъ былъ однимъ изъ трехъ  
другихъ тѣлъ также напершыхъ. (*Сіе*  
*не всегда такъ бываетъ; я могу увѣ-*  
*рить, что дѣлалъ сей опытъ болѣе*  
*двухъ сотъ кратъ, и находилъ его иногда*  
*схо-*

сходнымъ, иногда противоположнымъ приводимому Г. Киннерслеемъ.) Тогда наэлектризоваль я шарикъ проволокою заряженной банки, и поднесъ къ нему стекло наперстное (запыхку отъ скляночки) и чашку фарфоровую; онъ былъ оттолкнутъ столь же сильно, какъ и отъ проволоки. Но когда я поднесъ къ нему одно изъ прочихъ электрическихъ тѣлъ наперстныхъ, то онъ былъ сильно привлеченъ; и когда наэлектризоваль его однимъ изъ сихъ тѣлъ до того, что онъ былъ оттолкнутъ, то былъ онъ привлекаемъ проволокою банки, но отпалкиваемъ наружною ея оболочкою.

Сии опыты меня удивили и заставили вывести изъ нихъ слѣдующіе парадоксы:

2446. 1е. Ежели стекляной шаръ поставитъ у одного конца кондуктора первого, а сѣрной шаръ у другаго конца; то когда оба шара равно въ хорошемъ состояніи и въ равномъ движеніи, не можно будетъ извлечь искры изъ кондуктора; но одинъ изъ шаровъ столько же скоро изъ кондуктора извлечетъ, сколь скоро другой оному доставитъ. (Требуемое здѣсь равное движеніе не допуститъ никогда согласиться въ успѣхъ опыта; ибо ежели  
онъ

онъ и неудаченъ будетъ, то скажутъ: движеніе было не равное; а весьма трудно сдѣлать оное равнымъ, по изволению; потому что электрическая сила стекла гораздо крѣпче, нежели сѣрная; и вѣроятно, что сія и есть единая разность между сими двумя электрическими силами.)

2447. 2 е. Ежели банка привѣшена къ кондуктору съ цѣпью, которая идетъ отъ ея оболочки до стола, и ежели привести въ движеніе одинъ шаръ, обернувъ, на примѣръ, колесо 20 разъ, и зарядить буылку: то послѣ сего столько же оборотовъ колеса другаго шара разрядивъ ее и столько же оборотовъ опять ее зарядить.

2448. 3 е. Когда оба шара приведены въ движеніе, когда каждому данъ особый кондукторъ, и къ одному привѣшена банка, цѣпь же ея къ другому; то буылка зарядится, ибо одинъ шаръ будетъ заряжать положительно, а другой отрицательно.

2449. 4 е. Когда буылка такимъ образомъ заряжена, привѣсь ее, тѣмъ же способомъ, къ другому кондуктору: вели вертѣть оба колеса; то тѣмъ же числомъ

Томъ III.

Ѣ

обо-

оборотовъ, которыми зарядилась банка, будетъ разряжена, и тѣмъ же числомъ опять заряжена.

2450. 5 е. Когда каждый шаръ имѣетъ сообщеніе съ тѣмъ же первымъ кондукторомъ, отъ котораго виситъ цѣпь до стола, то одинъ изъ сихъ шаровъ (но не могу сказать, которой), когда оба они въ движеніи, будетъ вытягивать огонь сквозь подушки и оный перепускать черезъ цѣпь; а другой будетъ вытягивать сквозь цѣпь и перепускать сквозь свою подушку.

Сихъ опытовъ описаніе Г. *Киннерслей* послалъ къ Г. *Франклину*, предлагая ему свой шаръ сѣрной, для повторенія оныхъ. Сей послѣдній, получа оное, пошчасъ написалъ къ нему слѣдующее :

2451. Въ ожиданій будущихъ опытовъ, подозреваю, что разныя првлеченія и опшаккиванія, вами примѣченныя, происходятъ паче отъ большаго или меньшаго количества огня, которой вами извлекаемъ былъ изъ разныхъ тѣлъ; а не отъ того, чтобы сей огонь былъ разнаго рода и имѣлъ разное направленіе. (*Сие весьма сходно съ тѣмъ, что выше я сказалъ* (2285 и 2446),

что

что разность между стекломъ и сѣрою состоитъ токмо въ разныхъ степеняхъ энергіи возбуждаемой силы въ сихъ двухъ тѣлахъ.)

2452. И такъ Г. Франклинъ, повторяя опыты Г. Киннерслея, примѣтилъ, что когда стекляной шаръ находится при одномъ концѣ кондуктора, а сѣрной при другомъ (2446); то, при движеніи обоихъ шаровъ, не можно извлечь искры изъ кондуктора, развѣ когда одинъ шаръ оборачиваемъ бываетъ медленнѣе, или когда не въ столь хорошемъ состояніи, какъ другой; и тогда искра бываетъ соразмѣрна токмо сей разности: такъ что ежели вертѣть оба шара равно, или медленнѣе вертѣть тотъ, которой дѣйствуетъ лучше, то кондукторъ приводится въ несостояніе давать искру. (Итакъ нужно неравное движеніе (2446), а движеніе соразмѣрное энергіи силы электрической шаровъ. Симвъ еще большее затрудненіе полагается, чтобы согласиться въ семъ опытѣ.)

2453. Я замѣтилъ также, говоритъ еще Г. Франклинъ, что проволока банки, заряженной отъ стеклянаго шара, привлекала пробойной шарикъ, которой коснулся проволоки изъ банки, заряженной отъ

Ѣ 2

шара



шара сѣрнаго; и то же взаимно. Такимъ образомъ пробойной шарикъ продолжалъ движеніе свое между двумя банками, равно какъ бы одна банка заряжена была сѣрючка, а другая сѣвишней оболочки отъ одного шара стекляннаго; и обѣ банки заряженныя, одна отъ сѣрнаго шара, а другая отъ стекляннаго, когда сближишь ихъ проволоками, разрядятся и дадутъ ударъ челоуѣку держащему ихъ.

2454. По симъ опытамъ можно быть увѣрену, что второй (2447), третій (2448) и четвертый (2449) опыты *Г. Киннерслея* совершенно успѣшны будуще, хотя я и не повторялъ ихъ. Я воображаю, говоритъ *Г. Франклинъ*, что стеклянный шаръ заряжаетъ положительно (2450), а сѣрный отрицательно, по слѣдующимъ причинамъ.

2455. 1 е. Хотя сѣрный шаръ, кажется, дѣйствуетъ столь же хорошо, какъ и стеклянный; однако же не можешь быть никогда столь сильная искра, и на столь великое разстояніе между моимъ пальцомъ и кондукторомъ, при употребленіи сѣрнаго шара, нежели при употребленіи стекляннаго. Я предпологаю, что причина сему есть

есть та, что тѣла, имѣющія известную величину, не могутъ отъ количества электрической матеріи, которую онѣ привлекая и удерживаютъ въ себѣ, отдѣлиться столь же удобно, сколь удобно могутъ принимать прибавочное оной количество на свои поверхности, въ видѣ атмосферы. Следовательно не можно сколько оной извлечь изъ кондуктора, сколько оной можетъ въ него войти. (*Я не вижу причины сей невозможности.*)

2456. 2 е. Я примѣчаю, что токѣ, или огненная кисточка, появляющаяся на концѣ проволоки, соединенной съ кондукторомъ, бываетъ длинная, широкая, и врознь разходящаяся, когда употребленъ бываетъ стальной шаръ, и она производитъ свѣтъ съ трескомъ. Но когда употребляется серебряный шаръ, то сія кисточка бываетъ короткая, малая и производитъ слабое жужжаніе. (*Сей послѣдній огонекъ названъ свѣтлою шпичкою*) А совсѣмъ противное сему бываетъ, когда держишь ту же проволоку въ рукѣ, и когда шары дѣйствуютъ попеременно: кисточка бываетъ долгая, широкая; пряди ея расходятся въ разныя стороны съ трескомъ, когда дѣй-

В 3

стну-

ствуешь шаръ сѣрной; но бываетъ короткая, малая и жужжащая, когда дѣйствуетъ шаръ стеклянной. Когда кисшочка длинна, широка, и лучи ея много врознь расходятся; то кажется мнѣ, что шло, изъ котораго она выходитъ, мещетъ изъ себя огонь; когда противное сему появляется, то можно сказать, что шло вбираетъ оный въ себя. (*Всѣ сіи наблюденія къ тому только ведутъ, что находимъ болѣе энергии въ стеклѣ, нежели въ сѣрѣ.*)

2457. 3 е. Я примѣчаю, что когда подношу мой палецъ къ сѣрному шару, находящемуся въ движеніи; то пошохъ огненный, между моимъ пальцемъ и шаромъ, кажется разливающимся на шаръ, такъ какъ бы выходилъ изъ пальца; совсѣмъ другое въ стеклянномъ шарѣ. (*Однако же Г. Франклинъ говоритъ въ 6 письмѣ, что онъ открылъ и доказалъ притеченіе огня электрическаго къ шару, равно, какъ и его истеченіе.*)

2458. 4 е. Вѣтеръкъ холодноватый (или то, что симъ именемъ называютъ), который обыкновенно мы ощущаемъ какъ бы выходящій изъ острія электризованнаго, пораз-

гораздо бываетъ чувствительнѣе, когда употребляется стекляннй шаръ, нежели когда сѣрной; но сии суть мысли на удачу предложенныя. (*Замѣчательно, что Г. Франклинь согласенъ въ томъ, что острие наэлектризованное сѣрою даетъ чувствовать сѣй холодно-атый вѣтерокъ, хотя гораздо слабѣе* (2284.)

2459. 5 е. Что касается до пятаго опыта (2450), то онъ можетъ быть также истиннымъ, говоритъ Г. Франклинь, когда шары дѣйствуютъ попеременно. Но ежели въ одно время дѣйствуютъ, то огонь ни поднимается, ни спускается по цѣпи; поному что огонь однимъ шаромъ вбирается столь же скоро, сколь скоро другимъ производится.

2460. Сии суть истинныя начала теоріи Г. Франклина объ электрической машинѣ. Они показываютъ, что сочинитель сей теоріи есть превосходный наблюдатель; почти все имъ предлагаемое весьма хорошо примѣчано было: однако же нѣчто недоспаетъ. Нѣкоторыя изъясненія его не удовлетворительны. Есть нѣкоторыя явленія, которымъ онъ не даетъ причинъ; на примѣръ, припаженія и опшаккиванія одновременныя, в которыя могутъ быть изъясня-

ясняемы другими теоріями. Но какая же есть теорія сея науки, въ которой бы не было недостатка? Я ни одной не знаю: мы еще не довольно имѣемъ свѣдѣній.

*Теорія электрической силы Г. Эпинуса (\*).*

2461. Вся сія теорія основана на двухъ слѣдующихъ началахъ, которыя, какъ выше мы сказали (2401, 2402), служатъ равно въ основаніе теоріи и Г. Франклина.

2462. 1 е. Частицы электрической матеріи другъ друга отталкиваютъ, даже и на довольно значительныхъ разстояніяхъ.

2463. 2 е. Сія же самыя частицы привлекаются всѣми извѣстными тѣлами.

2464. И такъ во всѣ тѣла проникаетъ матерія электрическая, но не съ одинакою удобностію. Всѣ тѣла неэлектрическія (2241) даютъ ей свободный проходъ, и она удобно движется въ ихъ порахъ.

2465.

---

(\*) Сія теорія извлечена изъ *Exposition de la Théorie de l'Electricité de M. Aepinus* par l'Abbé Nain, de l'Académie des Sciences, publiée en 1757.



2465. Но тѣла *собственно-электрическія* (2240), какъ: стекло, сѣра, смолы, воздухъ сухой, и проч., хотя и пропускаютъ ее чрезъ свои поры, но съ великою трудностію и медленностію.

2466. Г. Эпинусъ, говоря о припѣяніяхъ и отпалкиваніяхъ, не утверждаетъ, чтобы тѣла имѣли свойство дѣйствовать другъ на друга *на разстояніи*; напротивъ, онъ почитаетъ за аксіому несомнѣнную сіе предложеніе, что *тѣло не можетъ тамъ дѣйствовать, гдѣ нѣтъ его*. И такъ слова *притяженія и отпалкиванія* означаютъ шокмо дѣйствія, которыя онъ принимаетъ за начала, не изслѣдуя непосредственной ихъ причины, и изъ которыхъ выводитъ онъ объясненіе явленій. (*Теорія, предлагающая сію непосредственную причину* (2335), мнѣ кажется предпочтительнѣе.)

2467. Всякое тѣло содержитъ въ себѣ такое количество электрической матеріи, которое называется *натуральнымъ его количествомъ*. Г. Эпинусъ полагаетъ, что оное пропорціонально къ массѣ. Доколѣ сіе тѣло сохраняетъ свое натуральное количество, доколѣ не издастъ никакого на-

Ѣ 5 ру-

ружнаго знака своей электрической силы. И такъ прищипательная сила сего тѣла, дѣйствующая на его натуральное количество электрической матеріи (2463), находится въ равновѣсіи съ тою силою, коею частицы сея матеріи взаимно себя отталкиваютъ (2462).

2468. Но ежели, какимъ либо способомъ, умножить или уменьшить сіе натуральное количество, то равновѣсіе разстроится, и тѣло сдѣлается способнымъ давать видѣніе знаки электрической силы.

2469. Говорится о тѣлѣ, что оно *наэлектризовано положительно*, когда оно имѣетъ электрической матеріи количество больше натурального, и что *наэлектризовано отрицательно*, когда имѣетъ оныя меньше. Также употребляющіяся въ сихъ случаяхъ слова: *наэлектризовано въ избытокъ*, или *наэлектризовано въ недостатокъ*. Стекло напиремое пріобрѣтаетъ электрическую силу *положительную* на поверхности напершой: (А какого же рода электрическая сила пріобрѣтаемая другою поверхностію? сіе бы сказать довольно: ибо на примѣрѣ въ стеклянномъ кругу обѣ поверхности въ треніи.) сбра

■ смолы приобрѣтають отрицательную, тѣмъ же средствомъ.

2470. Г. Эпинусъ раздѣляетъ явленія электрическія на два класса: къ первому относитъ, когда матерія электрическая переходитъ изъ одного тѣла въ другое, въ которомъ находится меньшее оныя количество; ко второму, когда сами тѣла имѣють движеніе, по которому или сближаются или отдаляются одно отъ другаго. Онъ предлагаетъ сперва законы, которымъ слѣдуетъ матерія электрическая въ явленіяхъ перваго класса.

2471. Положимъ, говоритъ онъ, что тѣло наэлектризовано положительно (2469); надлежитъ опредѣлить дѣйствіе матеріи электрической на частицу электрическую, находящуюся при поверхности тѣла. Доко-  
лѣ сіе тѣло пребывало въ натуральномъ его положеніи, притягательная сила собственной его матеріи, въ отношеніи къ сей частицѣ, была равна отталкивающей силѣ, которою матерія его на частицу дѣйствовала (2467); и сіи двѣ силы были въ равновѣсіи; а частица оставалась неподвижною при поверхности тѣла, не будучи ни привлекаема, ни отталкиваема. Но по  
при-

причинѣ приращенія, полученнаго электрическою матеріею, содержащеюся въ тѣлѣ положительно наэлектризованномъ, оппалкивающая сила сей матеріи умножается; и какъ тогда дѣйствіе сей превозмогаетъ силу притягательную, то частица оппалкивается. Какъ и прочія частицы, находящіяся при поверхности тѣла, тому же подвержены, то цѣлой слой, составленный изъ сихъ частицъ, будетъ оттолкнутъ, ежели какое препятствіе сему не воспротивится (2473). Ежели представить всю электрическую матерію раздѣленною на множество слоевъ concentрическихъ, то ясно видно будетъ, что слои, находящіеся при поверхности тѣла, будутъ удаляться отъ центра послѣдовательно. Такимъ образомъ дошолъ будетъ непрестанное истеченіе матеріи электрической, пока въ тѣлѣ останется натуральное токмо количество сей матеріи

3472. Представимъ теперь другое тѣло, наэлектризованное отрицательно (2469). Тогда, поелику оппалкивающая сила электрической матеріи, дѣйствующая на частицу, находящуюся при поверхности тѣла, будетъ меньше притягательной силы матеріи  
соб-

сбственной сего тѣла, относительно къ той же частицѣ, то приращеніе будетъ частию на нее дѣйствовать; изъ чего и слѣдуетъ заключить, что непрерывное будетъ *притеченіе* матеріи электрической въ тѣло, пока оно опять получитъ свое натуральное количество.

2473. Двѣ могутъ быть причины, производящіяся дѣйствіямъ, нами описаннымъ: одна внутренняя, а другая вѣшняя. Первая имѣетъ мѣсто, когда тѣло есть такъ называемое *собственно-электрическое*; ибо какъ матерія электрическая съ великою шрудностію движется сквозь тѣла сего рода (2471), то ея истеченіе, въ первомъ случаѣ, и ея притеченіе, во второмъ, чувствительно будутъ задерживаемы.

2474. Другая причина происходитъ отъ свойства тѣлъ окружающихъ, въ случаѣ, когда оныя также собственно-электрическія, какъ то, воздухъ весьма сухой. Сопровожденіе сихъ тѣлъ движенію матеріи электрической произведетъ въ истеченіяхъ и притеченіяхъ, о которыхъ мы говоримъ, замедленіе подобное тому, которое можетъ причинено быть отъ свойства самого тѣла назлектризованнаго. Изъ сего видно, для



для чего, ежели предположить равныя об-  
стоятельства, электрическая сила тѣла  
держится долѣе, когда сіе тѣло, или окру-  
жающія тѣла суть изъ числа самоэлек-  
трическихъ.

2475. Доселѣ мы предполагали матерію  
электрическую единообразно распростра-  
ненную въ электризованномъ тѣлѣ; но ча-  
сто случается, что одна часть сего тѣла  
матеріею изобилуетъ, когда въ другой не-  
достаётъ оной. (*Сіе предположеніе*  
*Эпинуса совершенно безъ основанія, и*  
*даже противно его началамъ. Ибо, какъ*  
*частицы электрической матеріи*  
*взаимно себя отталкиваютъ (2462),*  
*то какая же сила сгущаетъ ихъ въ одной*  
*части наэлектризованнаго тѣла? И по-*  
*скольку сіи частицы могутъ быть привле-*  
*каемы всѣми тѣлами (2463), то отъ*  
*чего же другая часть сего самого наэлек-*  
*тризованнаго тѣла теряетъ всю при-*  
*тягательную силу? )* Чтобы простѣе пред-  
ставить сей новый случай, то вообразимъ,  
что тѣло ВС (фиг. 342) раздѣлено на  
двѣ части равныя АВ, АС, и притомъ  
такія, что въ АС матеріи больше нату-  
рального количества, а въ АВ менѣе оного  
коли-

количества, поколику содержаніе приобрѣ-  
теннаго количества съ одной стороны, къ  
пошерянному количеству съ другой, можетъ  
быть измѣняемо по изволению. Поищемъ  
дѣйствія сего шѣла на двѣ частицы Е, D,  
находящіяся на концахъ его. Въ слѣдствіе  
сказаннаго уже (2471 и 2472), половина  
шѣла АС будетъ опшалакивать обѣ части-  
цы, когда въ то же время половина АВ бу-  
детъ ихъ привлекать. Но по причинѣ не-  
равныхъ разстояній, въ которыхъ нахо-  
дятся обѣ частицы, относительно  
къ обѣимъ половинамъ АВ, АС, час-  
тица Е будетъ болѣе опшалакиваема по-  
ловиною АС, нежели частица D; а сія  
напротивъ будетъ половиною АВ привлека-  
ема болѣе, нежели частица Е. При семъ  
предположеніи могутъ быть разные случаи.

2476. Чтобы лучше понять дѣйствія,  
относительныя къ каждому изъ сихъ случа-  
евъ, замѣтимъ сперва, что опшалакиваніе  
частицы, на примѣръ, Е, половиною шѣла  
АС, должно шѣмъ болѣе возрастать, чѣмъ  
прибавочное количество матеріи электри-  
ческой, приобрѣтенной въ АС, будетъ боль-  
ше. Съ другой стороны, притяженіе той же  
частицы половиною АВ, шѣмъ больше бу-  
детъ

дѣтъ возрасташь, чѣмъ больше будешь недоспавашь количества матеріи въ АВ. Но какъ количества матеріи, въ обѣихъ половинахъ, полагаются перемѣнныя, то можетъ случиться, на примѣрѣ, что количество, потерянное въ АВ, будетъ такое, что произшедшимъ изъ того излишествомъ припаянія, относительно къ частицѣ Е, почто замѣняется, по мѣрѣ большаго разстоянія, уменьшеніе сего самаго притяженія, въ сравненіи съ отталкиваніемъ той же частицы половиною АС. Въ семъ случаѣ частица Е останется неподвижною.

2477. Если же, напрошивъ, количество электрической матеріи, потерянное въ АВ, не довольно къ замѣненію разстоянія, то отталкиваніемъ АС превозможенъ припаяніе АВ, и частица Е удалится отъ тѣла А.

2478. Если же наконецъ недостаточество въ матеріи въ АВ больше, нежели сколько замѣняетъ дѣйствіе разстоянія, то явствуетъ, что частица Е устремится къ тѣлу А.

2479. Частица D также переходитъ разныя состоянія, относительныя къ симъ разнымъ слу-

случаямъ. Ежели, на примѣръ, частица Е останется неподвижною, то частица D будетъ приближаться къ тѣлу А, потому что она ближе къ половинѣ АВ, коея сила притягательная, въ семъ случаѣ, превышаетъ силу отталкивающую половины АС, какъ то мы теперь видѣли. Если частица Е стремится къ тѣлу А, то тѣмъ нѣче частица D будетъ привлекаема тѣмъ же тѣломъ.

2480. Вообще, по разнымъ относительнымъ степенямъ силъ обѣихъ половинъ тѣла А, можетъ случиться, что матерія электрическая привлекаема и отталкивается будетъ вдругъ съ обѣихъ сторонъ, или привлекаема съ одной стороны, а отталкивается съ другой, и взаимно; или недвижима съ одной стороны, а съ другой или привлекаема или отталкивается. (*Многіе случаи Г. Эпинуса мнитъ истолковать чрезъ свою теорію, но не изъясняетъ самаго общаго и самаго постоянного, который есть слѣдующій: всякое тѣло наэлектризованное, когда поднесши къ нему многія легкія тѣла, привлекаетъ одни изъ оныхъ и въ то же мгновеніе отталкиваетъ другія, пою же стороною своей поверхности*

Томъ III.

Э

(2523,

(2523, 2558). *Сіе непремѣнно всегда бываеѣ, и чего доселѣ никакая теорія, кромѣ Ноллетовой, не могла изъяснить.)*

2481. Здѣсь помѣстимъ, продолжаетъ Г. Эпинусъ, выведенное изъ предыдущаго слѣдствіе, которое послѣ намъ будетъ полезно. Ежели предположить, что излишество электрической матеріи въ АС точно равняется недостающему ея количеству въ АВ, то частица D necessarily будетъ стремиться проникнуть въ тѣло А, а частица Е будетъ оппалкиваема отъ онаго. Чтобы доказать сіе, вообразимъ, что обѣ половины тѣла АС, АВ, дѣйствуютъ одна послѣ другой, на частицу D, находящуюся въ опредѣленномъ разстояніи. Сверхъ сего, представимъ себѣ, что оппалкивающая сила половины АС концентрирована въ опредѣленной точкѣ. Сила притягательная половины АВ можетъ также представлена быть концентрированою въ точкѣ соопвѣствующей сея послѣднія половины. Ибо, какому бы закону ни слѣдовало оппалкиваніе электрическихъ частицъ, по мѣрѣ разстоянія, притяженіе частицъ собственныхъ тѣла должно происходить по одинакому

за



закону; и иначе не будетъ взаимной за-  
мѣны между симъ припѣженіемъ и отпал-  
киваніемъ частицъ тѣла, принимаемаго въ  
разсужденіе въ его натуральномъ состоя-  
ніи, что противно опыту (246).

2482. Изъ сего слѣдуетъ, что припѣ-  
женіе частицы D отъ половины тѣла АВ  
будетъ равно, въ настоящемъ предположе-  
ніи, отпалкиванію той же частицы отъ по-  
ловины АС; потому что съ одной сторо-  
ны отпалкивается она отъ АС въ содер-  
жаніи излишества матеріи электрической,  
въ сей самой части находящейся, а съ  
другой стороны, привлекается она къ АВ  
въ содержаніи массы АВ, которая дѣлаетъ  
равновѣсіе количеству электрической мате-  
ріи, которое предполагаемъ перешедшимъ  
въ АС. И такъ въ семъ случаѣ, когда ча-  
стица D ближе къ АВ, нежели къ АС, то  
привлеченіе превозможетъ силу отпалкива-  
ющую; и частица D понуждаема будетъ  
войти въ тѣло ВС. Явствуетъ изъ сего,  
что въ то же время дѣйствіе тѣла ВС на  
частицу Е будетъ отпалкивающее.

2483. Когда между силами половинъ  
АС, АВ, разрушено равновѣсіе, то бу-  
детъ

дѣтъ оно стремится къ своему возстановленію ; такъ чѣмъ частѣе матеріи электрической изъ АС будетъ переходить въ АВ, пока тѣло придетъ опять въ свое натуральное состояніе. Сіе возстановленіе будетъ медленное, ежели тѣло А есть собственно-электрическое ; но ежели оно неэлектрическое , то матерія мгновенно придетъ въ равномерность.

2484. Г. Эпинусъ переходитъ потомъ къ явленіямъ второго класса, и изыскиваетъ законы, по которымъ два тѣла электрическія дѣйствуютъ другъ на друга. Положимъ, говоритъ онъ, чѣмъ сіи два тѣла суть А, В, (фиг. 343) въ натуральномъ ихъ состояніи. Какъ всякое тѣло дѣйствіе есть взаимное, то довольно, ежели рассмотримъ дѣйствіе тѣла А на тѣло В. Здѣсь четыре силы, какъ бы начала, входятъ въ сіе дѣйствіе.

1 е. Матерія собственная тѣла А привлекаетъ матерію электрическую тѣла В (2463).

2 е. Матерія электрическая тѣла А отталкиваетъ матерію электрическую тѣла В (2462).

3 е. Матерія электрическая шбл А привлекаетъ собственную матерію шбл В (2463).

4 е. Матерія собственная шбл А дѣйствуетъ на матерію собственную шбл В, которое дѣйствіе опредѣлено будетъ послѣ (2486).

Изъ сего въпервыхъ явствуетъ, по силѣ вышесказаннаго (2467), что привлеченіе собственной матеріи шбл А, дѣйствующей на электрическую матерію шбл В, равняется отталкивающей взаимной силѣ обѣихъ электрическихъ матерій. Ибо адѣсь шбло В дѣйствуетъ въ отношеніи къ шблу А, какъ бы и какая нибудь часть одного шбла въ отношеніи къ другой части того же шбла. И такъ обѣ силы, будучи въ равновѣсіи, не производятъ никакого дѣйствія.

2485. Въвторыхъ, первая сила равна второй, то есть, сколько собственная матерія шбл А привлекаетъ электрическую матерію шбл В, столько же электрическая матерія шбл А привлекаетъ собственную матерію шбл В. Для доказательства замѣтитъ, что стремленіе обѣихъ шблб другъ ко другу, по взаимному притяженію ихъ матерій электрическихъ

■ ихъ массѣ, должно вычислять здѣсь какъ количество движенія, въ случаѣ равновѣсія, то есть, произведеніемъ массѣ ■ скорости. Когда сіе положить, то чѣмъ значнѣе будетъ собственная матерія, или масса тѣла А, тѣмъ большая будетъ скорость устремленія каждой частицы матеріи электрической изъ тѣла В къ тѣлу А; ■ такъ сія скорость пропорціональна къ массѣ А. Слѣдовательно количество движенія матеріи электрической тѣла В, или произведеніе скорости сея матеріи на ея массу, есть какъ самая масса тѣла А, умноженная на массу электрической матеріи тѣла В. Также стремительность, съ которою масса тѣла В привлекается электрическою матеріею тѣла А, есть какъ масса сея матеріи, коею опредѣляется здѣсь скорость тѣла В, умноженная на массу В. Пусть М будетъ масса тѣла А; Q количество электрической его матеріи; m масса тѣла В; q количество электрической его матеріи: оба притяженія, или количества движенія будутъ какъ произведенія М на q къ произведенію Q на m. Но какъ натуральныя количества матеріи электрической пропорціональны къ массамъ (2467), то будетъ  $M : m :: Q : q$ . А когда



умножишь крайніе и средніе члены; то увидимъ, что произведеніе  $M$  на  $q$  равно произведенію  $Q$  на  $m$ ; то есть, что количества движенія, а слѣдовательно и вышеупомянутыя (2484) силы, первая и третья, будутъ равны между собой.

2486. А какъ первая равна и противна второй, слѣдовательно и дѣйствию третьей противустойтъ четвертая, которая ей равна и противна; но для четвертой силы остается токмо дѣйствіе собственной матеріи тѣла  $A$  на собственную матерію тѣла  $B$ . Изъ чего Г. Эпинусъ заключаетъ: 1 е, что частицы собственной матеріи двухъ тѣлъ  $A$  и  $B$  имѣютъ взаимную оппалкивающую силу. (*Сіе весьма противуположно взаимному стремленію частей матеріи, которое всякой доброй Физикъ непремѣнно допускаетъ и почитаетъ за подлинное. Но чему Г. Эпинусъ признается, что съ начала не охотно допускалъ сію оппалкивающую силу, которую однако допустилъ, думая имѣть къ сему хорошія причины. Здѣсь можно примѣтить, съ какою удобностію дѣлаются предположенія натянутыя, для поддержания системы своей выдумки.*) 2 е.



Что сія сила равна одной которой нибудь изъ трехъ первыхъ силъ: то есть, что между всѣми четырью силами есть равенство.

2487. Мы видѣли, продолжаетъ Г. Эпинусъ, что два шѣла А и В, въ натуральномъ состояніи, не имѣютъ одно надъ другимъ никакого дѣйствія чувствительнаго, которое бы можно было приписать электрической силѣ. Представимъ, что электрическая матерія въ шѣлѣ А умножена на нѣкоторое количество. Ежели опять принять въ разсужденіе четыре силы вышеупомянутыя (2484), п и мянно:

1 е. Привлеченіе шѣломъ А электрической матеріи шѣла В;

2 е. Взаимное оппалкиваніе обѣихъ матерій электрическихъ;

3 е. Привлеченіе шѣлѣ А электрической матеріи шѣла В;

4 е. Взаимное оппалкиваніе между А и В (2486);

То явствуетъ, что приращеніе электрической матеріи А не измѣняетъ ни одного изъ образовъ первой и четвертой силы; ибо дѣйствіе электрической матеріи шѣла А не входитъ, какъ составное начало, въ

си силы. И такъ вторая и третья токмо сила подвержены будутъ переменамъ. Въ натуральномъ состояніи, вторая сила къ третьей (2485) содержишя, какъ произведеніе изъ массъ обѣихъ матерій электрическихъ къ произведенію матеріи электрической А на массу шѣла В. Но какъ си два произведенія равны, то ежели об- щій множитель, который есть масса элек- трической матеріи шѣла А, увеличенъ на одинакое количество, то явствуетъ, что равенство еще будетъ оставаться. И такъ, въ случаѣ, когда электрическая матерія шѣла А будетъ умножена, вторая сила будетъ въ равновѣсіи съ третьею; а какъ первая равна четвертой, коея дѣйствию противустоятъ, слѣдовательно шѣло А, въ настоящемъ предположеніи, не будетъ болѣе имѣть никакого дѣйствія на шѣло В, какъ бы оное было въ натуральномъ состо- яніи.

2488. Ежели предположить напротивъ, что электрическая матерія шѣла В умили- лась на нѣкоторое количество, то вторая и третья силы будутъ еще равны, какъ въ предыдущемъ случаѣ. (*Сему не дол- жно быть, по мнѣнію самаго же Г. Эпи- нуса;*

нуса; ибо онъ говоритъ (2468), что когда умножено или уменьшено въ тѣлѣ натуральное его количество электрической матеріи; то равновѣсіе разрушается и тѣло становится способнымъ оказывать внѣшніе знаки электрической силы; но всѣ единодушно согласны въ томъ, что тѣло въ такомъ случаѣ дѣйствуетъ на ближнія тѣла; слѣдовательно тѣло А должно дѣйствовать на тѣло В (2487); противное же сему выходитъ заключеніе изъ теоріи Г. Эпинуса; слѣдовательно и проч.)

2489. Изъ сего слѣдуетъ, говоритъ Г. Эпинусъ, что тѣло наэлектризованное положительно или отрицательно, не имѣетъ никакого дѣйствія на второе тѣло, находящееся въ натуральномъ его состояніи. Правда, что наэлектризованное тѣло положительно или отрицательно, всегда привлекаетъ другія тѣла, поднесенныя къ нему, и которыя не электризованы, что кажется противно утвержденію Г. Эпинуса. Но вотъ что онъ отвѣчаетъ. Все сіе соглашено будетъ, когда допустить, что тѣло въ натуральномъ состояніи не можетъ приближиться къ другому.

тому тѣлу наэлектризованному безъ того, чтобы уже не выведено было изъ натуральнаго состоянія и не сдѣлалось электрическимъ. По сему - по новому состоянію сего тѣла другое оказываетъ надъ нимъ дѣйствіе чувствительное. (Но что будетъ отвѣтствовать Г. Эпинусъ, когда ему показано будетъ, что тѣло, которое не можетъ сдѣлаться электрическимъ чрезъ приближеніе къ тѣлу наэлектризованному, какъ то сѣра, привлекаемо бываетъ, какъ и прочія тѣла? Въ семъ случаѣ, тѣло наэлектризованное имѣетъ дѣйствіе на другое тѣло, находящееся въ натуральномъ его состояніи. Впрочемъ Г. Эпинусъ не отвергаетъ сего опыта, хотя и противнаго предыдущему утвержденію, какъ можно видѣть изъ слѣдующаго.)

2490. Когда приближишь легкія тѣла, на примѣръ, маленькіе листочки металличе-  
скіе къ тѣлу наэлектризованному положительно (можно прибавить: или отрицательно; ибо въ обоихъ случаяхъ одно бываетъ); то часто случается, что нѣкоторыя изъ нихъ тотчасъ отталкиваются, а другія привлекаются, и въ тожѣ мгновенно  
опять



опять опшпалкиваются, какъ только кос-  
нутся. Для извясненія разности сихъ дѣй-  
ствій (кои суть *привлеченія и оттал-*  
*киванія единовременныя* (2286)), пред-  
лагаетъ онъ слѣдующее: Когда сила элек-  
трическая нѣсколько покрѣпче, то нѣко-  
шорая часть электрической матеріи выхо-  
дитъ сквозь воздухъ окружающій и элек-  
тризуетъ положительно нѣкоторыя изъ  
легкихъ тѣлъ ближнихъ, наипаче у коихъ  
концы острые, которые, какъ извѣстно,  
по фигурѣ своей, весьма способны извлекать  
матерію электрическую. И такъ сіи тѣла  
должны быть опшпалкиваемы прежде, неже-  
ли дойдутъ до главнаго тѣла, которое  
между тѣмъ привлекаетъ прочія легкія  
тѣла, имѣющія покло *натуральное* илѣ  
*количество электрической матеріи.* (И  
такъ, по признанію Г. Эпинуса, тѣло  
электризованное дѣйствуетъ на другія  
тѣла, которыя въ *натуральномъ* илѣ  
*состояніи.*)

2491. Г. Эпинусъ думаетъ, что тѣ-  
ла паралектризованныя не имѣютъ ашмо-  
сферъ электрическихъ. Электрическая си-  
ла имѣетъ, говоритъ онъ, сферу дѣя-  
тельности, которая распространяется око-  
ло



до тѣла на нѣкоторое разстояніе. Но собственно сіи тѣла не имѣютъ атмосферы, составленной изъ электрической матеріи обтекающей, развѣ разумѣть подъ симъ словомъ жидкую матерію воздушную, окружающую сіи тѣла, и которая наэлектризована до извѣстной степени, положительно или отрицательно. Но сей воздухъ не имѣетъ чувствительнаго вліянія въ электрическія явленія. (Теорія, которая не допускаетъ того, что признано естъ Физиками и что столь очевидно доказано (2411), не великую подаетъ идею о своемъ совершенствѣ. Сверхъ сего, ежели нѣтъ ничего между тѣлами, что бы могло переносить дѣйствіе тѣла наэлектризованнаго на тѣла ближнія, то какъ же Г. Эпинусъ вразумитъ насъ, что сіе дѣйствіе возможно, когда само за несомнительную (2466) аксіому полагаетъ, что тѣло не можетъ сама дѣйствовать, гдѣ его нѣтъ?)

2492. Изъ предыдущихъ предположеній Г. Эпинусъ извѣщаетъ, для чего тѣло привлекаетъ или отталкиваетъ прочія; для чего сіи тѣла съ большею или меньшею силою привлекаются въ нѣкоторыхъ случаяхъ,

яхъ, нежели въ другихъ и проч. Ежели бы сіи предположенія можно было допустить, то извясненія его могли бы казаться изрядными, выключая нѣкоторыя противорѣчія. Мы оныя уже видѣли (2489); не надобно искать много, чтобы найти и другія (2493).

2493. Г. Эпинусъ, сдѣлавъ заключеніе по своей теоріи, что два тѣла, наэлектризованныя отрицательно, другъ друга оппалкиваютъ, прибавляетъ слѣдующее: Положимъ, что два тѣла С, G (фиг. 344) наэлектризованы положительно, и что когда оныя удаляются другъ отъ друга, вѣдущая причина дѣйствуетъ, чтобы сблизить тѣло G съ тѣломъ С. Сила оппалкивающая матерію электрической тѣла С будетъ вгнетать часть матеріи электрической, въ FG находящейся, и перетовитъ ее въ другую половину GH. Равнымъ образомъ сила оппалкивающая электрической матеріи G будетъ дѣйствовать на матерію С, дабы часть ея перетовитъ изъ половины ВС въ другую половину CD. (Какимъ же образомъ производятся сіи вгнетенія? Ибо, по мнѣнію Г. Эпинуса (2491), тѣла сіи не имѣютъ атмосферы электрической: и такъ нѣтъ между ними ничего, чрезъ

чрезъ что бы могло переходить дѣйстви-  
одного тѣла на другое; еще же, по по-  
ложению Г. Эпинуса (2466), тѣло не мо-  
жетъ самъ дѣйствовать, гдѣ его нѣтъ.  
И такъ здѣсь не видно никакой силы,  
мощней производить сія вгнетенія. Г.  
Эпинусъ отвѣтствуетъ, что электриче-  
ская матерія С выгнетаетъ матерію элек-  
трическую G изъ половины FG, въ поло-  
вину GH; но ежели матерія С входитъ  
въ часть FG, то какиѣ же образомъ сія  
часть становится отрицательною? Есть-  
ли же напротивъ сія матерія не входитъ,  
то какъ же она вгнетаетъ матерію тѣла  
G? ибо приборникъ вгнетаетъ пыжь не  
иначе, какъ слѣдуя за онымъ; однако же  
согласимся на время на его вгнетенія и  
посмотримъ, что слѣдуетъ.) Можетъ слу-  
читься почка, чрезъ которую половина тѣла  
BC, на примѣръ, потеряла такое количество  
электрической матеріи, переходя въ состо-  
яніе отрицательное, что дѣйствіемъ при-  
тягательной силы части сей на тѣло G за-  
мѣняется точно дѣйствіе силы отталкиваю-  
щей въ части CD: въ такомъ случаѣ оба тѣла  
останутся неподвижными. И ежели та же  
вышняя сила будетъ продолжать отталки-  
вать G въ C, то оба тѣла другъ друга  
бу-

будуть привлекать. (И такъ двухъ тѣлъ края, будучи въ состояніи отрицательномъ, должны, по сей теоріи, взаимно себя привлекать; когда, по сей же теоріи, самыя тѣла, въ подобномъ случаѣ, должны себя взаимно отталкивать. Скажутъ, что переменна состоянія сихъ тѣлъ есть сему причиною; но сего переменна предположена произвольно, и ни мало не доказана.)

2494. Многое бы еще должно сказать о томъ, какимъ образомъ извѣщаются *Эпинусъ* прочія электрическія явленія, какъ шо, кисточки, искры и проч. Но какъ объясненія его основаны на началахъ предпологаемыхъ: шо всегда оныя подвержены тѣмъ же опорочиваніямъ. На примѣръ, извѣстно, что ежели поднести остріе къ тѣлу наэлектризованному положительно или стекломъ, которое остріе почитается тогда въ состояніи отрицательномъ; извѣстно, говорю, что тогда выходитъ, или кажется выходящею изъ сего острія матерія, которая даетъ чувствовать какъ бы дуновение довольно чувствительное, которое устремляется отъ острія къ тѣлу наэлектризованному. Однако же утверждаютъ,

что сіе остріе принимаетъ, а изъ себя ничего не издаетъ. Г. Эпинусъ, объясняя сіе явленіе, утверждаетъ, что воздухъ отъ острія течетъ къ наэлектризованному тѣлу, а электрическая матерія течетъ изъ наэлектризованнаго тѣла къ острію: но можно видѣть, сколь сіе утверждение не основательно, когда извѣстно, что сіе дувовеніе бываетъ и въ безвоздушномъ мѣстѣ. Кажется, довольно того, что извлечено нами изъ сей теоріи, для показанія ея; однакожь не бесполезно нѣчто сказать и о томъ, какъ Г. Эпинусъ изъясняетъ силу острыхъ концовъ тѣлъ и опытъ Лейденской.

2495. Извѣстно, что тѣла заостренныя, поднесены будучи къ тѣламъ наэлектризованнымъ, кажется, отнимаютъ у оныхъ электрическую матерію гораздо сильнѣе, нежели тѣла тупыя или скругленныя. Также матерія электрическая, кажется, удобнѣе выходитъ изъ кондукторовъ, имѣющихъ концы заостренные, нежели изъ имѣющихъ концы круглые или обрѣзанные гранями (2300). Г. Эпинусъ изъясняетъ сіе явленіе слѣдующимъ образомъ.



2496. Представимъ, говоримъ онъ, что остріе *bc* (фиг. 345) металлическое находится въ маломъ разстояніи отъ тѣла *A*, назлектризованнаго положительно. Въ семъ случаѣ, часть матеріи электрической, находящейся въ остріѣ, будетъ выгнута изъ *b* въ *c*; слѣдовательно будетъ недоспашокъ сея матеріи въ передней части острія, а избытокъ въ задней части въ *c*. Представимъ, что возлѣ сего острія находится другое *de*. Частицы матеріи электрической, находящейся въ *de*, близкія къ передней части острія *bc*, назлектризованной отрицательно, будутъ привлекаемы симъ остріемъ (2482). Сверхъ сего, онъ будетъ опшалкиваемъ къ концу *e* тѣломъ *A*; но какъ припаяженіе дѣлаетъ отъ части равновѣсіе съ симъ опшалкиваніемъ, то частицы не столько будутъ утѣснены къ *e*, какъ когда бы острія *bc* нѣтъ не было. А какъ остріе *de* производитъ такое же дѣйствіе, относительно къ острію *bc*, какъ и сіе, относительно къ первому: то частицы въ *bc* меньше будутъ утѣснены къ концу *c*, нежели когда бы остріе *bc* было одно. И такъ ежели вообразить множество подобныхъ острыхъ тѣлъ, расположенныхъ одно возлѣ другаго, то явится, что по-

поелику взаимныя дѣйствія ихъ противящія частію отпалкивающей силѣ тѣла А, число частицъ, угаѣваемыхъ къ дальнымъ концамъ острыхъ тѣлъ, будетъ чувствительнымъ образомъ уменьшено.

2497. Теперь замѣтимъ, что, по причинѣ недоспѣлка электрической матеріи въ переднихъ частяхъ острыхъ тѣлъ, сіи тѣла притягиваютъ электрическую матерію окружающихъ тѣлъ, а иначе тѣла А, и сія сила притягивающая тѣмъ больше, чѣмъ значительнее количество натуральной электрической матеріи своей сіи острия тѣла потеряли. И такъ ежели положимъ, что одно изъ сихъ острыхъ тѣлъ превышаетъ другія, какъ то видно въ *g* (*фиг. 346*), то слѣдуетъ заключить изъ предыдущаго, что такое тѣло, какъ бы изолированное въ отношеніи къ прочимъ, должно притягивать электрическую матерію изъ А гораздо больше, нежели когда бы сіе остріе было равнѣ съ прочими.

2498. Равнымъ образомъ доказывается, что тѣло заостренное и положительно наэлектризованное, должно испускать изъ себя матерію электрическую въ большемъ

шемъ количествѣ, нежели когда бы сіе тѣло не имѣло части выставившейся. Ибо тогда, по причинѣ сопротивленія воздуха, бываетъ въ точкѣ *b* (фиг. 345) ступеніе матеріи электрической, содержащейся въ остріѣ *bc*, которая стремится выйти, по силѣ взаимнаго отталкиванія частицъ ея. И такъ сея части матеріи электрической сила отталкивающая будетъ дѣйствовать косвенно на матерію электрическую, находящуюся въ *E* въ прикосновенномъ остріѣ; и какъ часть сея силы дѣйствуетъ въ противоположномъ направленіи тому, въ которомъ частицы стремятся выйти, то оная будетъ противиться, до нѣкоторой степени, исходу матеріи электрической. Такъ же должно разсуждать и о каждомъ остріѣ, относительно къ тѣмъ, которыя его окружаютъ. Изъ чего слѣдуетъ, что ежели остріе какъ бы изолировано въ отношеніи къ прочимъ, то матерія будетъ выходить изъ онаго своего бодѣе и въ большемъ количествѣ.

2499. Извѣстно, что ежели наэлектризовать такое стекло, котораго обѣ поверхности покрыты тѣломъ неэлектрическимъ; то, когда кто вдругъ коснется обѣихъ поверхностей, получитъ сильной ударъ.

Cie

Сіе называется *опытомъ Лейденскимъ*.  
Г. *Эппинусъ* объясняетъ сіе явленіе слѣ-  
дующимъ образомъ.

2500. Представимъ, говоритъ онъ,  
что *abef* (фиг. 347) есть разрѣзъ стек-  
ла, составляющаго банку Лейденскую, опра-  
вленную обыкновеннымъ образомъ: *cogd*  
часть металлическаго вещества, приложен-  
ная ко внутренней поверхности; а *isnk*  
часть металла, покрывающая вѣшнюю по-  
верхность; *tx* цѣпь, сообщающаяся съ кон-  
дукторомъ машины электрической; а *lm*,  
другая цѣпь, соединенная съ шѣлами не-  
электрическими и неизолированными. Поло-  
жимъ, что, послѣ нѣсколькихъ оборотовъ  
круга стеклянаго, или другаго шѣла, вмѣ-  
сто сего употребленнаго, возбудится нѣко-  
торая степень положительной электриче-  
ской силы въ кондукторѣ. Часть электри-  
ческой матеріи перейдетъ по цѣпи *tx* въ  
пластинку *cogd*, которая наэлектризуется  
чрезъ сіе положительно; и ежели предста-  
вить себѣ, что окружающій воздухъ весьма  
сухъ, и что избытокъ количества матеріи  
электрической не довольно велико къ пре-  
одолюнію сопротивленія его; то сіе  
количество, не въ состояніи будучи про-  
ни-

никнуть стекла *abf*, иначе, какъ съ великою трудностію (2465), останется все или почти все въ пластинкѣ *cogd*. Посмотримъ, чему должно быть во иѣшней пластинкѣ *isnk*. Сперва матерія электрическая, содержащаяся въ *cogd*, опталкивая частицы натуральной, въ *isnk* находящейся, электрической матеріи (сія опталкивающая сила должна быть весьма слаба по причинѣ великой трудности, съ которою матерія проникаетъ стекло (2465)), выгонитъ нѣсколько сея матеріи изъ пластинки *isnk*; и какъ окружающій воздухъ ей прошивится, а цѣпь *lm* представляетъ ей свободное теченіе (2464); то она будетъ выходить по сей цѣпи и теряться въ шѣлахъ прикосновенныхъ. По мѣрѣ, какъ будетъ выходить матерія изъ *isnk*, сила опталкивающая взаимная частицъ остающихся умалился; а притяженіе собственной матеріи *isnk*, дѣйствующей на сію части, увеличится, до той степени, какъ сіе притяженіе будетъ равновѣсно опталкивающей силѣ матеріи электрической *cogd*, и при сей степени истеченіе пресѣчется, и матерія не будетъ выходить въ цѣпь *lm*. Частицы, находящіяся въ доль линіи *ik* (то же должно сказать и о частицахъ, из-



ходящихся между сею линіею и линіею *fn*), будуще въ томъ же положеніи, какъ и частица *D* (фиг. 342), когда оба дѣйствія половинъ *AB* и *AC* на сію частицу бывають въ равновѣсіи такомъ, что она осѣдается недвижима, какъ то мы выше изъяснили (2476). Пластинка *cogd* (фиг. 347) представляетъ здѣсь половину *AC* (фиг. 342); а пластинка *isnk* половину *AB*. Но какъ мы видѣли, что, въ упомянутомъ случаѣ, частица *E* опшлкиваема бываетъ отъ половины *AC*, такъ и въ семъ случаѣ (фиг. 347) частицы матеріи электрической *cogd* сохраняють дѣйствіе опшлкивающее взаимное, которымъ выгнана была бы часть изъ нея пластинки, если бы окружающій воздухъ не сопротивлялся.

2501. Ежели опять начать электризовать кондукторъ, то пластинка *cogd* будетъ продолжать нагружаться; а изъ пластинки *isnk* будутъ выходить новыя частицы, пока равновѣсіе возстановится. Сіе дѣйствіе будетъ возобновляться при всякомъ починѣ электризованія. Но наконецъ опшлкивающая сила взаимная частицъ, вошедшихъ въ пластинку *cogd*, и которая увеличивается въ то же время, какъ матерія электрическая

ская накапливается въ сей пластинкѣ, сдѣлается столь значною, что она преодолѣетъ сопротивление окружающаго воздуха; и за симъ предѣломъ, ежели продолжать электризовать кондукторъ, часть матеріи электрической, превышающая количество, нужное къ произведенію равновесія сопротивленію воздуха, будетъ непрестанно выходить изъ пластинки *cogd*; и сія пластинка не въ состояніи будетъ болѣе приобретать, а пластинка *isnk*, съ своей стороны, перестанетъ терять. Въ сіе мновеніе банка будетъ нагружена до степени насыщенія.

2502. Какъ стекло не совсѣмъ непроницаемо для матеріи электрической (2265); то явствуетъ, что часть сея матеріи изъ *cogd* должна перейти въ ближніе слои *og*; въ то же время, какъ часть матеріи, находящейся въ слояхъ ближнихъ къ *m*, переходитъ въ пластинку *sikn*, и по цѣпи *lm* теряется.

2503. Весьма нужно замѣтить, что, по причинѣ близости обѣихъ пластинокъ металлическихъ *cogd*, *sikn*, первая изъ нихъ электризуется сильнѣе, нежели

когдабъ не было другой пластинки; ибо, какъ часть матеріи электрической, преизобилующей въ пластинкѣ *coga*, удерживаема бываетъ въ ней притягательною силою пластинки *fikn* (2472), то матерія накапливается шумъ гораздо въ большемъ количествѣ, нежели въ какомъ могла бы преодолѣть сопротивленіе воздуха, когда бы пластинка *fikn* не существовала; что сходно и съ опытомъ. Изъ сего слѣдуетъ также, что пластинка *coga* должна держать долѣе электрическую силу положительную, нежели когда бы пластинка *fikn* была отнята. Почему, ежели наэлектризовать банку, не имѣющую вѣншей оправы, приложитъ токмо къ ней руку, то сія банка, будучи повѣшена въ воздухѣ, скорѣе разрядится, нежели когда бы вѣншая ея поверхность была обложена мешаломъ.

2504. Теперь представимъ, что на поверхность *ik* положенъ конецъ  $z$  желѣзнаго изогнутого прута *zqr*, или всякаго другаго мѣла неэлектрическаго. Ничего новаго не произойдетъ изъ сего приложенія; потому что какъ матерія вдоль *ik* находится въ равновѣсіи (2500), то банка не долж-

на дѣйствовать на матерію, заключенную въ тѣлѣ *zqr*. Но ежели потомъ другой конецъ *r* сего тѣла приложить къ поверхности *cd*; то, поелику матерія электрическая, находящаяся въ *cogd*, еще оппалкивается бываешь, которое оппалкиваніе уничтожается сопротивленіемъ воздуха, часть матеріи перейдетъ тотчасъ въ тѣло *tg*, въ которое находитъ свободный входъ. Но пластинка *cogd* не можетъ потерять своей электрической матеріи безъ того, чтобы сила ея, оппалкивающая матерію электрическую *fikn*, не уменьшилась въ то же время и сдѣлательна безъ того, чтобы пластинка *fikn* сама не притягивала новой электрической матеріи. И такъ она будетъ притягивать матерію изъ тѣла *zqr*; а сіи два одновременныя дѣйствія, какъ пластинки *cogd*, стремящейся свободиться отъ излишней электрической матеріи, такъ и пластинки *fikn*, чтобы возвратили потерянную матерію, сдѣлаютъ, что возвращеніе матеріи электрической отъ пластинокъ къ другой произойдетъ съ крайнею скоростію. Сіе живое и быстрое движеніе матеріи производитъ сильную искру, которая появляется между поверхностію *cd* и концомъ *r* эксциматора, когда сей приближенъ

женъ бываетъ къ *cd*. А ежели вмѣсто того, чтобы употребить къ сему металлическое тѣло, человекъ, дѣлающій опытъ, коснется съ одной стороны къ поверхности *ik*, а съ другой къ поверхности *cd* или къ цѣпи *tx*, то долженъ почувствовать сильной ударъ въ тѣхъ частяхъ тѣла, которыя находятся въ направленіи теченія матеріи, какъ то чувствуютъ всѣ, кои дѣлаютъ сей опытъ.

2505. Чѣмъ банка тонѣе, тѣмъ сильнѣе электризуется, при равныхъ прочихъ обстоятельствахъ. Ибо съ одной стороны сила опшлкивающая матеріи *cogd*, опшлительно къ матеріи *fikn*, будетъ дѣйствовать крѣпче, по мѣрѣ меньшаго разстоянія между пластинками; съ другой стороны, какъ пластинка *fikn* лишается части своей матеріи, то осталая тѣмъ слабѣе будетъ опшлкивать матерію *cogd*, или лучше сказать, собственная ея матерія тѣмъ больше будетъ притягивать электрическую матерію. Слѣдовательно положительная электрическая сила съ одной стороны, и отрицательная съ другой, будутъ знатиѣе, нежели когда бы стекло *abfe* было толще.

2506.



2506. Банка, привѣшенная къ кондуктору въ весьма сухомъ воздухѣ, весьма слабо электризуется; ибо тогда матерія электрическая переходитъ въ воздухъ токмо въ маломъ количествѣ, и дѣйствіе опшлалкиванія матеріи *cogd* на *sikn* опшлалкнетъ только часть оной къ *ik* и перейдетъ только въкоторыя частицы въ близкій воздухъ. Но какъ сіи дѣйствія весьма ограничены, то въ части пластинки *sikn*, находящейся при *m*, произойдетъ слабая электрическая сила отрицательная. Изъ чего слѣдуетъ, что, поелику сила опшлалкивающая матеріи сѣя пластинки, въ разсужденіи матеріи *cogd*, уменьшилася не много; то *cogd* нагрузится малымъ токмо количествомъ прибавой матеріи; послѣ чего, ежели продолжать электризовать кондукторъ, вся матерія излишняя уйдетъ сквозь воздухъ близкой къ *cd*.

2507. Изъ сего также слѣдуетъ, что банка не можетъ быть нагружена, или и нагружена весьма слабо, въ безвоздушномъ мѣстѣ, хотя внѣшняя поверхность ея и будетъ находиться въ сообщеніи съ тѣлами не электрическими. Ибо отнявъ воздухъ, опнимешь сильное препятствіе, сдерж-

сдерживающее во внутренней оправѣ излишнюю электрическую матерію, представляемую кондукторомъ, такъ что сію оправу малая степень положительной электрической силы доведетъ до насыщенія.

2508. Сіе извѣсненіе опыта *Лейденскаго* сходствуетъ во многомъ съ извѣсненіемъ Г. *Франклина* (2417 и слѣд.): однако разнится отъ оного въ слѣдующемъ. По мнѣнію Г. *Эпинуса*, вся сила бѣйки состоитъ въ оправѣ внутренней и вѣшней; а по мнѣнію Г. *Франклина*, сила сія находится вся въ стеклѣ (2417, 2434).

2509. Хотя ни которая изъ сихъ теорій не объясняетъ всѣхъ явленій электрическихъ, однако же находятся во всѣхъ въ нихъ истинны, хорошо доказанныя дѣломъ. Я извлекъ сіи истинны, которыя вмѣстѣ съ тѣми, въ которыхъ я самъ увѣрился опытами, послужили мнѣ къ составленію тридцати шести *предложеній*, которыя почитаю *ясными*, и посредствомъ которыхъ постараюсь объяснить явленія электрическія.

Г л а с н ы я   п р е д л о ж е н і я .

2510. 1 е. Сила электрическая есть дѣйствіе матеріи въ движеніе приведенной, вѣнутри или вкругъ тѣла наэлектризованнаго, и которую называютъ *матерією электрическою* (2224).

2511. 2 е. Сія матерія есть одинакая съ теплотворною и съ матерією свѣтла (1175), соединенная съ вѣществомъ, которое даетъ ей запахъ (2226); и по сей безвѣсомнѣя, причинѣ не согрѣвается она тѣламъ (1106 и 2237).

2512. 3 е. Матерія электрическая выходитъ всегда изъ наэлектризованнаго тѣла въ воздухъ въ видѣ кисточекъ или прядей, состоящихъ изъ лучей расходящихся, хотя бы тѣло было электризовано стекломъ (2278), или сѣрою, или какою смесью (2279). Сіе называется *матерією истекающею*.

2513. 4 е. Но когда тѣло наэлектризовано стекломъ, то даетъ кисточки; а когда наэлектризовано сѣрою, то издаетъ только свѣтлыя точки; тѣла же, поднесенныя къ тѣламъ наэлектризованнымъ стекломъ,

ломъ, показываютъ покло свѣшлыя почки;  
а поднесенныя къ тѣламъ, наэлектризован-  
нымъ сѣрою, показываютъ прекрасныя кис-  
лотки (2281).

2514. 5 е. Тѣла электризуются, однѣ  
чрезъ треніе, а другія чрезъ сообщеніе  
(2239). Сии послѣднія суть металлы, во-  
да, и всѣ вещества влажныя (2241); всѣ  
прочія тѣла электризуются, больше или  
меньше, чрезъ треніе, только бы имѣли до-  
вольно твердости, чтобы можно было ихъ  
переть (2240).

2515. 6 е. Чтобы наэлектризовать тѣ-  
ла чрезъ сообщеніе, надобно оныя изолиро-  
вать; и вещества для изолированія способ-  
нѣйшія суть тѣ, которыя наилучше элек-  
тризуются треніемъ (2243).

2516. 7 е. Стекло, хотя изрядно элек-  
тризуется треніемъ (2240), электризуется  
также и чрезъ сообщеніе, даже и безъ  
всякаго предварительнаго приуготовленія  
(2247); не взирая на сіе, оно весьма спо-  
собно къ изолированію.

2517. 8 е. Матерія электрическая про-  
никаетъ въ стекло съ большею прудно-  
стію, нежели во многія другія вещества;

но однако стекло не совсѣмъ непроницаемо для нея (2265).

2518. 9 е. Вообще матерія электрическая съ трудностію проникаетъ въла собственнo электрическія (2240), кромѣ, когда онѣ нагрѣты или напѣрты; напрошивъ веществъ неэлектрическія (2241), во всѣхъ случаяхъ, свободно пропускаютъ въ себя матерію электрическую.

2519. 10 е. Чѣмъ способнѣе тѣло электризоваться треніемъ, тѣмъ меньше оно способно электризоваться чрезъ сообщеніе и на оборотъ (2239).

2520. 11 е. Всѣ тѣла, электризуемая треніемъ, или чрезъ сообщеніе, отъ стекла, или отъ смольныхъ веществъ, принимаютъ въ себя, наипаче отъ ближнихъ къ нимъ неэлектрическихъ тѣлъ, матерію, подобную той, какую изъ себя испускаютъ (2283): что мы называемъ *матерією притекающею*.

2521. 12 е. И такъ матерія электрическая движется во всѣхъ сихъ тѣлахъ одинакимъ образомъ (2285).

2522. 13 е. И такъ всѣ тѣла наэлектризованныя окружены атмосферою сея матеріи;



ри, которая называется *электрическою*, коея лучи, оживляемые движениемъ послѣдовательнымъ, идутъ въ противныя стороны; одни, выходя изъ тѣла электризуемаго и доходя до тѣлъ окружающихъ; другіе, идя къ оному отъ ближнихъ тѣлъ. Сии оба шока единовременны; одинъ изъ нихъ обыкновенно бываетъ сильнѣе другаго (2286).

2523. 14 е. Тѣло наэлектризованное привлекаетъ и отталкиваетъ, въ то же время и тою же стороною своей поверхности, легкія тѣла, не удерживаемыя весьма великими препятствіями (2286).

2524. 15 е. Тѣла, оттолкнутыя тѣломъ наэлектризованнымъ, непременно привлекаются бывающимъ опять симъ тѣломъ, какъ скоро они коснулись какого либо тѣла неэлектрическаго (2287).

2525. 16 е. Тѣла, лежащія на веществахъ неэлектрическихъ, кажется, живѣе привлекаются, нежели лежащія на веществахъ собственно электрическихъ (2288).

2526. 17 е. Тѣла, коихъ части плотнѣе переплещены, кажется, живѣе привлекаются или отталкиваются, нежели коихъ сплетеніе слабѣе и больше поровъ имѣетъ.

Томъ III.

Я

2527.

2527. 18е. Тѣло наэлектризованное, ежели ему свободно двигашся, привлекаетъ тѣломъ неэлектрическимъ неэлектризованнымъ (2290).

2528. 19е. Явленія электрическія не суть единственные произведенія тѣла, на которое дѣйствуетъ электрическая машина; ближнія тѣла сему пособствуютъ (2250).

2529. 20е. И такъ электрическая сила есть дѣйствіе матеріи теплотворной и матеріи свѣта, соединенной съ веществомъ, дающимъ ей запахъ (2237), которая приведена въ нѣкоторое движеніе (2224); не токмо въ тѣлахъ натираемыхъ или изолированныхъ, но и въ ближнихъ къ нимъ, хотя сіи послѣднія и не изолированы (2250).

2530. 21е. Сила электрическая увеличивается въ кондукторахъ больше чрезъ увеличеніе ихъ поверхности, нежели чрезъ увеличеніе массы (2269).

2531. 22е. При равныхъ поверхностяхъ чѣмъ длиннѣе кондукторъ, тѣмъ дѣйствіе больше (2271).

2532. 23е. Сила электрическая переносится на весьма великія разстоянія въ весьма краткое время, посредствомъ кондукторовъ (2264).

2533. 24е. Тѣла неэлектрическія на-  
электризованныя удобно теряютъ свою си-  
лу отъ прикосновенія другаго тѣла неэлек-  
трическаго не изолированнаго.

2534. 25е. Тѣла собственно электрическія  
наэлектризованныя сохраняютъ свою силу  
гораздо долѣе, хотя бы и прикосновенны  
были къ другимъ тѣламъ, какого бы свой-  
ства оныя ни были.

2535. 26е. Тѣла наэлектризованныя сли-  
паются такъ, что не лѣзя ихъ раздѣлить  
безъ усилія, иногда довольно великаго (2293).

2536. 27е. Электризованіемъ ускоряется  
испареніе жидкихъ тѣлъ и испарина жи-  
вошныхъ (2291).

2537. 28е. Сіе ускореніе испареній бы-  
ваетъ и въ тѣлахъ неизолированныхъ, а  
близъ тѣла наэлектризованнаго находящих-  
ся: но дѣйствіе ихъ меньшее (2292).

2538. 29е. Кондукторъ, имѣя конецъ за-  
остренной, даетъ весьма слабые знаки элек-  
трической силы; и ежели къ кондуктору  
наэлектризованному поднести остріе тон-  
кое изъ вещества неэлектрическаго, то  
знаки электрической силы, издаваемые имъ,  
значно уменьшаются, хотя и не вовсе из-  
че-

чезнутъ. (Сіе - то называется *силою острія* (2300)).

2539. 30е. Кисточки свѣтлыя, которыя усматриваются на концахъ и на углахъ тѣлъ наэлектризованныхъ, всегда состоятъ изъ лучей расходящихся, когда переходятъ они въ воздухъ (2512); но ежели поднести къ нимъ тѣло незлектрическое, то они много потеряютъ взаимнаго удаленія, даже лучи сдѣлаются сходящимися, дабы устремиться къ сему тѣлу, которое удобнѣе ихъ пропускаетъ, нежели воздухъ, и ежели ихъ впустить въ безвоздушное мѣсто, то они примутъ видъ свѣтлаго цилиндра или какъ бы веретена (2301).

2540. 31е. Когда къ тѣлу наэлектризованному приблизить тѣло незлектрическое; то между обоими проскочитъ искра: но сей искры никогда не бываетъ, ежели тѣло, приближенное къ тѣлу наэлектризованному, будетъ собственно электрическое (2302).

2541. 32е. Сии искры умножаются въ кондукторахъ прерванныхъ (2303) или не смѣжныхъ.

2542. 33 е. Искра, выходящая между двумя тѣлами, можетъ зажигать вещества сгораемые (2304).

2543. 34 е. Ежели сильно наэлектризовать, чрезъ сообщеніе, тѣло собственно электрическое, которое съ одной стороны касается кондуктора изолированного, чрезъ который оно электризуется, а съ другой стороны человѣка, которой наобрѣнь извлечь искру изъ кондуктора сего, то сей человѣкъ почувствуетъ мгновенно сильный ударъ. Сіе называется *опытомъ Лейденскимъ* (2305).

2544. 35 е. То неоспоримо въ семъ опытѣ, что одна поверхность тѣла наэлектризованнаго болѣе нагружена, нежели другая (2306).

2545. 36 е. Сія сила, дающая ударъ (2543), находится наипаче въ тѣлѣ собственно электрическомъ. Чтобы имѣть успѣхъ въ семъ опытѣ, надобно учредить такъ (какимъ бы то образомъ ни было), чтобы часть каждой поверхности собственно электрическаго тѣла закрыта была отъ прикосновенія воздуха (2306).



# И з ъ я с н е н і е    я в л е н і й.

2546. Для произведенія сихъ явленій, надлежитъ сперва электризовать тѣла. *Электризуются же тѣла иныя чрезъ треніе, другія чрезъ сообщеніе (2514).* Определить, отъ чего происходитъ сія разность въ способъ электризовать тѣла, есть, по моему мнѣнію, дѣло ежели не невозможное, по крайней мѣрѣ весьма трудное: мы не довольно еще знаемъ свойства тѣлъ. И такъ лучше признаться въ своемъ незнаніи, нежели дѣлать худыя умозрѣнія и предположенія принужденныя. Но что такимъ образомъ электризуются тѣла, сіе истинно; и такъ сіе можетъ послужить къ изъясненію явленій. Посмотримъ, какимъ образомъ каждое бываетъ.

2547. 1 е. Электризованіе чрезъ треніе. Матерія электрическая, будучи *одинакая съ теплотворною (2511)*, разлита повсюду (1105); она проникаетъ въ тѣла, даже въ самыя внутреннія ихъ части; она находится въ ближнихъ тѣлахъ и въ воздухѣ, оныя окружающемъ. Когда тремъ тѣло собственно электрическое, на при-  
мѣръ,

шаръ, трубокъ, шаръ или кругъ стек-  
ляные, палочку или шаръ сургучной или  
сѣрной; по симъ треніемъ приводимъ въ  
движеніе и частицы тѣла намираемаго и  
матерію электрическую, поры его наполня-  
ющую; и сія матерія тогда извнутри  
выходитъ наружу (2277), какъ то мож-  
но примѣшивъ, подставляя руку (2224). Тѣ-  
ло, такимъ образомъ напершее, не исто-  
щается отъ сихъ непрестанныхъ исходя-  
щихъ изъ него шоковъ, которые назовемъ  
*истеченіями*; ибо, какъ бы ни продол-  
жительно было электризованіе, оныя не  
пресѣкаются, ибо матерія подобная всту-  
паетъ непрестанно на мѣсто вытекшей  
(2520), какъ то мы выше доказали (2283):  
и такое замѣненіе назовемъ *притеченіями*.  
Сіе тѣло тогда электризуется чрезъ  
трение.

2548. 2 е. Электризованіе чрезъ сооб-  
щеніе. Ежели приблизитъ къ наэлектри-  
зованному тѣлу неэлектрическое тѣло,  
на примѣръ, тѣло живое, металлъ и проч.,  
надлежащимъ образомъ изолированное (2515);  
то матерія электрическая, находящаяся  
въ его порахъ, приводится въ движеніе отъ  
ударенія лучей, истекающихъ изъ тѣла

наэлектризованнаго (2547); и сіе движеніе  
тонитъ ее впередъ; подобно какъ вода,  
вливаемая въ трубку почти полную, вы-  
текаетъ въ другой конецъ, которое исте-  
ченіе продолжается во все время, пока вода  
приливается; и въ сіе время *матерія по-*  
*добная отсюду притекаетъ къ тѣлу*  
*изолированному* (2520), дабы перейти  
частію къ тѣлу натираемому. И такъ въ  
семъ тѣлѣ, наэлектризованномъ чрезъ со-  
общеніе, матерія электрическая движется  
*тѣмъ же образомъ, какъ и въ тѣлѣ наэлек-*  
*тризованномъ чрезъ треніе* (2285, 2521);  
и въ томъ, и въ другомъ случаѣ есть  
*истеченія и притеченія*. Я знаю, что  
большее число Физиковъ - электриковъ не  
согласны въ семъ; но какъ я не нахожу  
въ Физикѣ дѣйствія яснаго сего доказан-  
наго (2283, 2284, 2286), то не могу не  
допустить онаго.

2549. Сія матерія истекающая, или при-  
текающая устремляется всегда въ видѣ *пря-*  
*дей, состоящихъ изъ лучей расходящихся*  
(2512), когда выходитъ въ воздухъ, какъ то  
мы выше показали, отъ стекла (2298), или  
отъ тѣлъ смольныхъ (2279) возбуждена она  
бываетъ. Сіе взаимное удаленіе лучей не  
отъ

ствъ того происходить, какъ думаютъ многие Физики, что взаимно себя отталкиваютъ части электрической матеріи (2401, 2462), но отъ сопротивленія воздуха, *которой они съ трудностію проникаютъ* (2518). Доказательство сему есть то, что ежели они выходятъ въ безвоздушное мѣсто (2301), то они болѣе не расходятся.

2550. Съ одной стороны сіи лучи матеріи *истекающей* (2512) выходятъ отъ тѣла назлектризованнаго, удаляясь взаимно, а съ другой стороны сіи лучи матеріи *притекающей* (2520) сходятся къ сему тѣлу назлектризованному и составляютъ его атмосферу (2286, 2522). Изъ сего слѣдуетъ, что атмосфера электрическая состоитъ изъ жидкаго вещества, коего разныя части составляютъ вездѣ два тока, движущіеся въ двѣ противоположныя стороны, и въ одно и то же мгновеніе, какъ то выше было доказано (2286); и обыкновенно одинъ бываетъ сильнѣе другого (2522). Г. Аббатъ *Ноллетъ* довольно изрядно представилъ сію атмосферу (2334) посредствомъ *фиг. 340*, въ которой *a, a, a*, и проч. суть лучи истекающіе; *a b, b, b*, и проч. лучи притекающіе.



2551. Когда тѣло наэлектризуется чрезъ треніе или чрезъ сообщеніе, отъ стекла или отъ смоль, и когда поднести къ нему легкія тѣла, то многія изъ сихъ тѣлъ быстро понесутся къ тѣлу наэлектризованному силою такою, которая остается невидима: что называется *притяженіемъ электрическимъ*. Чтобы изъяснить сіе явленіе, Г. *Франклинъ* предполагаетъ (2403) силу притягательную между тѣлами и машерією электрическою. Г. *Эпинусъ* предположилъ (2484 и слѣд.) совокупно четыре силы для произведенія сего малаго дѣйствія. Всѣ сіи предположенія бесполезны; ибо сіе *притяженіе* есть токмо кажущееся, и оно есть паче удареніе. Ибо легкое тѣло F (340) несется къ электризованному тѣлу A токомъ в матеріи притекающей (2520.) И такъ сей причины механической, существованіе доказано (2283), которое не заставляетъ насъ прибѣгать къ какому либо предположенію.

2552. Ежели изъ поднесенныхъ къ наэлектризованному тѣлу легкихъ тѣлъ многія будутъ привлекаемы (2551), то многія изъ нихъ также стремительно отскакиваютъ отъ



отъ него, или которыя и приближаются къ нему, потчасъ отъ него отдаляются. Сіе называется *отталкиваніемъ электрическимъ*. Здѣсь мы также имѣемъ причину механическую, производящую сіе дѣйствіе; она есть удареніе отъ матеріи истекающей (2512), коея существованіе довольно доказано выше (2283), которымъ понуждается малое тѣло удаляться. Ежели малое тѣло *G*, вмѣсто того, чтобы пахотиться въ токѣ *b* матеріи притекающей (2520), находится въ токѣ *a* матеріи истекающей (2512), въ томъ мѣстѣ, въ которомъ струя матеріи имѣетъ довольно густоты и скорости, то оно отталкивается. Если же въ томъ мѣстѣ, гдѣ находится тѣло *G*, густота не довольно велика, то оно послѣдуетъ ударенію матеріи притекающей отъсюду (2520) и приблизится нѣсколько къ наэлектризованному тѣлу *A*, чтобы опять быть оттолкнутому, какъ скоро придетъ въ то мѣсто, гдѣ густота и скорость матеріи истекающей превосходитъ густоту и скорость матеріи притекающей. Тѣло самое *F*, ежели оно неэлектрическое, хотя и не встрѣчаетъ въ линіи *Fb* пока матеріи истекающей, будетъ потчасъ оттолкнуто,

то, какъ скоро приблизится или коснется  
ся наэлектризованнаго тѣла А; пошому  
что оно наэлектризуется само чрезъ сооб-  
щеніе (2548) и сдѣлается чрезъ то окру-  
женнымъ прядями лучей (2278, 2333);  
какъ то видно въ Н; отъ чего оно под-  
вергнется удареніямъ лучей испекающихъ  
изъ тѣла наэлектризованнаго А, на кото-  
рые его лучи будутъ опираться; почему  
сія тѣла одно отъ другаго будутъ дер-  
жаться въ нѣкоторомъ разстояніи.

2553. Сіе опшадкиваніе производимо бы-  
ваетъ силою, которая умалается по мѣрѣ  
большаго разстоянія. Но по какому же за-  
кону сія сила умалается? Г. Куломбъ,  
Членъ Академіи Наукъ, опредѣлилъ оный  
опытами остроумно выдуманнми. (См. *Mé-  
moires de l' Acad. des Sciences, année 1785, page*  
569.) Способъ, употребленный Г. Кулом-  
бомъ къ узнанію сего закона, состоишь въ  
силѣ ярученія металлической нити, надъ  
которою онъ дѣлалъ множество изслѣдова-  
ній, которыя довели его до точнаго из-  
мѣренія сея силы, и которыя составляютъ  
содержаніе записки его, чишанной въ Ака-  
деміи Наукъ въ 1784 году. Сила, о кото-  
рой здѣсь говорится, есть та, которая мо-  
жетъ

жетъ содержать тонкую нить металличе-скую, закрученную на известное количе-ство, или которая можетъ быть въ равно-вѣсїи съ усиленіемъ сея нити къ раскруче-нію и къ возвращенію въ обыкновенное свое состояніе.

2554. Металлическая нить, употреб-ленная Г. Куломбомъ, повѣшена среди пу-стого цилиндра стеклянаго: верхній ко-нецъ нити захваченъ щипчиками, посред-ствомъ которыхъ можно закручивать нить, поворачивая стрѣлку или указателя, ко-его остріе движется на окружности кру-га, раздѣленнаго на градусы. На нижнемъ концѣ металлической нити повѣшена ма-ленькая поперечинка, сдѣланная изъ шелко-винки, облитой сургучомъ, у которой на одномъ концѣ шарикъ изъ бузиной сѣрд-цовины, а на другомъ лоскуточикъ въ масло обмоченной бумаги, которой бы дѣ-лалъ шарiku равновѣсіе. Окружность ци-линдра раздѣлена, на высоту, ошвѣтствующ-шей сей поперечинкѣ, на 360 градусовъ, Противъ нуля находится другой шарикъ бузиной, утвержденной на подставкѣ соб-ственно электрической.

2555. Г. Куломбъ сперва дѣлаетъ такъ, чтобъ оба шарика касались взаимно, оставляя

оставя металлическую нить не закрученную; и указатель, о которомъ говорено выше (2554), находился при нулѣ маленькаго круга, на градусы раздѣленнаго. Потомъ Г. Куломбъ слабо электризуетъ оба шарика; потчасъ они одинъ отъ другаго отшпалкиваются, и подвижной шарикъ удаляется отъ неподвижнаго. Сіе отдаленіе, по раздѣленію, на цилиндръ сдѣланному, было на 36 градусовъ. Г. Куломбъ тогда закрутилъ нить металлическую, оборотя указателя на 126 градусовъ: въ то время подвижной шарикъ приблизился къ неподвижному столько, чтобы отшпалкивающая взаимная сила обоихъ шариковъ была въ равновѣсіи съ силою закрученія: оба шарика въ сіе время отдалены были другъ отъ друга только на 18 градусовъ, которые, приложены будучи ко 126 градусамъ, пройденнымъ указателемъ, составляютъ 144 градуса, мѣру всего угла закрученія.

2556. По вычисленію Г. Куломба, силы закрученія находятся просто въ содержаніи угловъ закрученія; а сіи углы въ предвидущихъ опытахъ, одинъ 36, а другой 144 градусовъ; то есть, послѣдній



ний вчетверо больше перваго. Но разстоянія были одно въ 36 градусѣхъ, а другое въ 18 градусѣхъ; слѣдовательно первое вдвое больше втораго. И такъ въ разстояніи простомъ сила отталкивающая дѣйствовала равновѣсіе сопротивленію вчетверо большему того, которому она подвержена была на двойномъ разстояніи. Изъ чего слѣдуетъ, что сія сила отталкивающая бываетъ въ обратномъ содержаніи квадрата разстоянія. Сей есть законъ, выведенный Г. Куломбомъ. Сему и должно быть такъ: ибо сіе отталкиваніе производятъ лучи истекающіе изъ двухъ шариковъ электризованныхъ, упирающіеся другъ въ друга (2554); а какъ сіи лучи взаимно расходятся, то въ простомъ разстояніи имѣютъ густоту вчетверо больше, нежели въ разстояніи двойномъ; а такъ они должны въ семъ простомъ разстояніи имѣть силу вчетверо больше: ибо сія сила должна быть пропорціональна къ густотѣ.

2557. Но ежели маленькое тѣло Н (фиг. 340) коснется какого незлектрическаго тѣла, то будетъ привлечено наиэлектризованнымъ тѣломъ А (2237, 2524); ибо, чрезъ сіе прикосновеніе, потеряетъ

оно



оно свою электрическую силу (2533), и будешь въ такомъ же положеніи, какъ было въ F (2551).

2558. Опытъ показываетъ и всѣмъ извѣстно, что сіи *притяженія* (2551) и *отталкиванія* (2552) производимы *бываютъ* въ то же мгновенье и тою же *стороною поверхности тѣла наэлектризованнаго* (2523). И такъ они суть *единовременны*, какъ и *токи матеріи электрической*, кои суть *причиною* (2286). Сіи токи должны уносить съ собою все, что *испрѣчаютъ* довольно свободное, чтобы *погиноваться* ихъ *влеченію*: тѣла, *попадающія* въ токи матеріи *притекающей*, *кажущая* бышь *привлекаемы*; а *подверженныя дѣйствію* матеріи *истекающей* *отталкиваются*, какъ то мы выше изъяснили (2371), по теоріи Г. Аббата *Ноллета*. Я не знаю иной, кромѣ сей теоріи, *посредствомъ* которой бы сіе явленіе было изъяснено *толь* *удовлетворительнымъ* образомъ.

2559. Сіи *привлеченія* *бываютъ* *живѣе* и на *дальнѣйшее* *разстояніе* *дѣйствуютъ*, когда тѣла, *поднесенныя* къ тѣламъ *наэлектризованнымъ*, *поддерживаемы* *веществами*

ми *неэлектрическими* (2288, 2525); пошому чшо сіи вещества, *проникаемы* будучи *удобнѣе матерією электрическою* (2518), доставляютъ большее количество сей матеріи притекающей, которая чрезъ свое удареніе кажетъ тѣла *привлекаемыми*.

2560. Тѣло *наэлектризованное*, какимъ бы то образомъ ни было, *привлекаетъ и отпалкиваетъ* всякія вещества, и *неэлектрическія и собственно - электрическія*, только бы оныя не удерживаемы были *тяжестію или другимъ препятствіемъ*. Но на нѣкоторыя тѣла матерія *электрическая дѣйствуетъ больше, нежели на другія*; и сіе расположеніе, больше или меньше бытъ *привлекаемыми и отпалкиваемыми* отъ тѣла *электрическаго*, зависитъ не столько отъ свойства тѣла, сколько отъ *сплетенія частей ихъ, больше или меньше плотнаго* (2289, 2526). Маленькая пластинка *металлическая* быстрѣе *привлекается или отпалкивается* и гораздо *дадѣе, нежели соломенка или лоскутокъ бумаги*, хотя она и *тяжелѣе*: та же лента, ежели только *намочена, или навощена*, становится гораздо *удобнѣе къ привлече-*  
 Томъ III.                      Ѧ                      нію

нію и општалкиванію, нежели безъ сего  
приуготовленія, хотя отъ него умножает-  
ся ея тяжесть. Причину сего легко усмо-  
трѣшь: матерія электрическая, уносящая  
сіи тѣла своимъ токомъ, тѣмъ сильнѣе  
на нихъ дѣйствуетъ, чѣмъ большимъ чи-  
сломъ частей на нихъ дѣйствуетъ; но  
число ихъ бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ  
меньше сихъ частей тѣла пропускаютъ:  
что бываетъ, когда ихъ сплещеніе тѣснѣе  
и меньше имѣетъ промежутковъ. Если-  
ли бы покрыть крылья вѣтренной мѣлани-  
цы флеромъ, или бы изъ онаго сдѣлать  
парусы корабельные, то вѣтеръ мало бы  
произвелъ на нихъ дѣйствія.

2561. *Тѣло наэлектризованное, ежели  
можетъ свободно двигаться, привлекается  
тѣломъ неэлектрическимъ не наэлектри-  
зованнымъ (2290, 2527).* Та же матерія  
жидкая, которую мы доселѣ употребляли къ  
объясненію, послужишь намъ къ объясненію  
и сего явленія. Положимъ, что маленькой  
листочикъ металлической *c* (фиг. 348)  
наэлектризованъ и изолированъ на шелко-  
винѣ DC: *лучи его истекающіе (2512)*  
со всѣхъ сторонъ встрѣчаютъ одинакое  
сопротивленіе, и отъ воздуха, которой бу-  
дучи

Аучи собственно - электрической, *впускаетъ* *оныя въ себя съ трудностію* (2518), и онъ матеріи притекающей А и В (2520), которая толкаетъ его во всѣ стороны. Изъ чего слѣдуетъ ему остаться въ покоѣ; что и случается. Положимъ теперь, что къ сему же металлическому листочку *c*, изолированному на шелковинкѣ *d*, поднесено тѣло незлектрическое, какъ то, кусочикъ металла или рука, листочикъ будетъ привлеченъ; ибо сіе тѣло незлектрическое, пропуская свободно матерію электрическую (2518), менѣе сопротивляется лучамъ испекающимъ листочка *c*, нежели какъ воздухъ, мѣсто котораго оно заступило. И такъ матерія притекающая *a* несетъ листочикъ *c* къ сей точкѣ, менѣе сопротивляющейся; онъ чего и кажется онъ привлекаемымъ. Въ семъ примѣрѣ, тѣла близкія къ тѣлу назлектризованному пособствуютъ явленіямъ (2528).

2562. Г. Дюрай (2312) и послѣ него Г. Киннерслей (2445) примѣтили, что тѣло, назлектризованное и оттолкнутое отъ стекла, привлекается тѣломъ назлектризованнымъ смольнымъ; а оттолкнутое тѣломъ смольнымъ привлекается стекломъ.



Въ слѣдствіе чего они заключили, что два рода есть электрической силы, opposite другъ друга, потому что стекло и смолы отталкиваютъ тѣла, получившія силу электрическую, одинакую съ ихъ силою; и привлекаютъ тѣло, получившее электрическую силу, разнствующую отъ ихъ силы. Но прежде заключенія сего надлежало бы удостовѣриться, всегда ли сіе явленіе такъ бываетъ: что я и хотѣлъ узнать. Для сего повторялъ я сіи опыты многократно, и примѣтилъ, что оныя иногда были сообразны съ ихъ опытами, иногда онымъ противоположны: тѣло, оттолкнутое стекломъ, иногда было привлекаемо, иногда отталкиваемо смолою; и тѣло, оттолкнутое смолою, иногда было привлекаемо, иногда отталкиваемо стекломъ. Кажется, не трудно показать причину сей противоположности: я скажу больше, что можно, при навыкѣ и способномъ времени, сдѣлать опытъ успѣшнымъ тѣмъ или другимъ образомъ, по изволенію.

ОПЫТЪ. Я изолировалъ небольшое тѣло, повѣся оное на шелковинѣ, и между тѣмъ, какъ я напиралъ стеклянную трубку, дру-



другой человекъ напиралъ палочку сургучную. Когда я, приближа мою трубку, наэлектризовалъ и оттолкнулъ сіе тѣло, тотчасъ другой приблизилъ къ нему сургучъ; и при многократномъ повтореніи сего опыта иногда тѣло было привлекаемо, иногда отпалкиваемо. Не трудно показать причину сея разности. Сургучъ, которой есть собственно электрической, *съ трудностію пропускаетъ электрическую матерію, не будучи натертъ* (2518); но въ семъ послѣднемъ случаѣ удобно выпускаетъ въ себя сію матерію. И такъ когда подносится сургучная палочка, такимъ образомъ натертая, къ маленькому тѣлу наэлектризованному, то она производитъ то же дѣйствіе, какое и рука, о которой выше сказано (2561); она мало сопротивляется истекающимъ лучамъ небольшого тѣла наэлектризованнаго, и сіе тѣло кажется привлекаемымъ. Но ежели сургучъ слабо наэлектризованъ или очень сильно, то онъ гораздо больше будетъ противиться симъ истекающимъ лучамъ, и малое тѣло будетъ оттолкнуто. Въ первомъ случаѣ, электрическая матерія будетъ проходить сквозь него не столь удобно; во второмъ, истекающіе лучи будутъ почти столь же сильны,

какъ и отъ стекла. Оба сіи обстоя-  
тельства должны произвеси отпалки-  
ваніе. И такъ чтобы получить успѣхъ,  
какой имѣли Г. *Дюфай* и *Киннерслей*,  
то должно сообщить сургуну электричес-  
кую силу среднюю; а чтобы не имѣть  
успѣха, то должно ему сообщить оную, или  
весьма слабую или весьма крѣпкую. И такъ  
напрасно утверждаютъ, что есть двѣ силы  
электрическія разныхъ свойствъ: онѣ раз-  
нятся только степенями.

2563. Сіи однако же опыты, равно  
какъ и дѣланные Г. *Франклиномъ* (2438  
и слѣд.), были причиною различенія элек-  
трической силы на *положительную* и *от-*  
*рицательную*, въ *избыткѣ* и въ *недо-*  
*статкѣ* (2282). Мы должны признаться,  
что есть тутъ различіе дѣйствительное  
и которое должно сохранишь: сіи оба рода  
электрической силы различаются неизмѣ-  
нимъ явленіемъ, о которомъ выше мы ска-  
зали (2281). Электрическая сила въ *из-*  
*быткѣ*, означается прекрасною большою  
кистью пушистою; а въ *недостаткѣ*, ма-  
ленькою кисточкою, которая называется  
*свѣтлою точкою* (2282). Но сіе различіе  
происходитъ не отъ двухъ разныхъ элек-  
три-

трическихъ силъ; ибо обѣ онѣ существу-  
ють въ томъ же тѣлѣ, въ томъ же кон-  
дукторѣ, одна на одномъ концѣ его, дру-  
гая на другомъ (2281); не происходитъ  
также, какъ по думаютъ (2282), отъ  
разности направленія электрической мате-  
ріи; ибо она движется одинакимъ обра-  
зомъ и въ томъ и въ другомъ случаѣ  
(2285), какъ то мы показали выше  
(2283, 2284). Кажется, что единая раз-  
ность между силами электрическими *из-*  
*быточествующею и недостающею* состо-  
итъ въ разной дѣятельности матеріи  
электрической, которая имѣетъ движеніе  
быстрѣе въ одномъ случаѣ, нежели въ  
другомъ. Такое было мнѣніе Г. Франклина  
(2451). Изъ чего я заключаю, что на-  
званія силы *избыточествующей и недо-*  
*стающей* приличнѣе, нежели *положитель-*  
*ной и отрицательной*, поелику сіи по-  
слѣднія подають намъ ложную идею.

2564. Иногда случается, что тѣла  
прилипають крѣпко къ поверхности тѣлъ  
наэлектризованныхъ. Мы выше показали  
(2293 и слѣд.) сему примѣры ясные. Сіе  
прилипаніе производится отъ ударенія ма-  
теріи притекающей (2283, 2284) къ тѣ-  
ламъ

ламб наэлектризованнымъ, отъ прочихъ ближнихъ къ нимъ тѣлъ (2520) и даже отъ воздуха, оныя окружающаго.

2565. Выше мы сказали (2291), что электризованіемъ ускоряется испареніе жидкихъ тѣлъ, равно какъ и въ животныхъ (2536). Мы показали (2283), что ежели къ тѣлу наэлектризованному приблизить сосудецъ К (фиг. 337) или D (фиг. 338), наполненный водою и имѣющій надѣл трубочку узкую, которая пропускаетъ воду шокмо по капелькѣ, то вода потечетъ и пришемъ скорѣе, струями разбрасываемыми въ разныя стороны. Сіе дѣйствіе причиняется отъ матеріи истекающей, выходящей изъ тѣла наэлектризованнаго. Не трудно усмотрѣть, что сія же причина должна ускорять испарину въ животныхъ: матерія истекающая, выходящая изъ поровъ чловѣка электризуемаго, должна уносить съ собою маленькія водяныя частицы, составляющія нечувствительную испарину и ускорять выходъ ея. То же дѣйствіе должна производить оная матерія, когда проходитъ сквозь массу жидкаго тѣла, или наполненнаго влагою или иными веществами, претворяющимися въ пары.



2566. Сіе ускореніе бываетъ также въ тѣлахъ такихъ, которыя хотя и не въ сообщеніи съ наэлектризованнымъ тѣломъ, но находятся въ близости онаго и не изолированы (2292, 2537). Чѣмбы изъяснить сіе второе дѣйствіе, припомнимъ, что всякое тѣло наэлектризованное получаетъ особливо отъ тѣлъ неэлектрическихъ, въ близости къ нему находящихся, матерію, подобную той, какую изъ себя исщѣтъ (5220). Сею-то матеріею (которая называется притекающею) ускоряется испеченіе влаги, содержащейся въ сосудѣ С неизолірованномъ и держимомъ передъ кондукторомъ D H наэлектризованнымъ (2286). Та же матерія, выходя изъ тѣла человѣка неизолірованного и находящагося передъ тѣломъ наэлектризованнымъ, должна производить то же дѣйствіе и ускорять испарину: равно какъ должна ускорять испареніе жидкихъ тѣлъ и веществъ претворяющихся въ пары, содержащихся въ тѣхъ тѣлахъ, которыя находятся при наэлектризованномъ тѣлѣ. Но какъ сія притекающая матерія выходитъ изъ тѣла поднесеннаго, въ томъ боку, которымъ оно оборочено къ тѣлу наэлектризованному (2250) (смотри сосудъ С, фиг. 338), то



и дѣйствіе бываетъ меньше, нежели въ предъидущемъ случаѣ (2565), въ которомъ ускореніе бываетъ со всѣхъ сторонъ.

2567. Опытъ неизмѣнно показываетъ (2267), что сила электрическая увеличивается въ кондукторахъ болѣе чрезъ увеличеніе поверхности, нежели чрезъ увеличеніе ихъ массы (2530). Сіе и должно быть такъ, въ слѣдствіе доказаннаго Г. Кулоμβомъ въ четвертой его запискѣ о электрической силѣ, напечатанной между прочими записками Академіи Наукъ 1786 года, страница 67. Онъ показалъ чрезъ опыты, весьма остроумно изобрѣтенные, что матерія электрическая сообщается отъ одного тѣла другому, не по мѣрѣ массы тѣла, но въ содержаніи ихъ поверхностей, когда сіи поверхности равны въ двухъ тѣлахъ; но ежели сіи поверхности неравны, то матерія раздѣляется въ содержаніи меньшемъ, нежели въ какомъ суть поверхности: ежели, на примѣръ, поверхность меньшаго тѣла есть четвертая-надесять часть большаго тѣла, то количество матеріи его будетъ почти одиннадцатая доля оставшагося въ большемъ тѣлѣ. Изъ сего видно, сколь выгодно увеличивать болѣе поверхности, нежели массы.

2568. Опытомъ также доказано (2267), что, при равныхъ поверхностяхъ, чѣмъ кондукторъ длиннѣе, тѣмъ больше будутъ производимыя имъ дѣйствія (2531). Сіе дѣйствіе происходитъ конечно отъ того, что въ разныхъ кондукторахъ, коихъ поверхности равны, длинной оканчивается поверхностью меньшею; и такъ сила электрическая туть болѣе концентрирована, какъ то бываетъ въ магнитахъ, коихъ полюсы находятся при концахъ магнита тонкихъ (2168).

2569. Извѣстно, что сила электрическая переносится на весьма великія разстоянія, въ весьма короткое время, посредствомъ кондукторовъ (2532). Сіе происходитъ отъ того, что матерія электрическая движется съ великою удобностію во всѣхъ тѣлахъ неэлектрическихъ (2518), или кондукторахъ.

2570. Кондукторы, у которыхъ концы острые, слабо электризуются; и тѣ, къ которымъ подставлено бываетъ, даже довольно издалика, остріе тонкое изъ вещества неэлектрическаго, даютъ весьма слабые знаки электрической силы (2300, 2538). Сіе называется силою острія. Выше мы видѣли, какъ Г. Франклинъ (2412

и слѣд.) и Г. Эпинусъ (2496 и слѣд.)  
 извѣщаютъ сіе явленіе. Посмотримъ, какъ  
 объясняетъ оное Г. Аббатъ Ноллетъ. Пре-  
 лагаемое теперь нами извлечено изъ его  
 Писемъ объ электрической силѣ, первой Ча-  
 сти изъ письма VI. Извѣстно, говорилъ онъ,  
 что матерія электрическая движется удоб-  
 нѣе въ тѣлахъ, называемыхъ кондуктора-  
 ми, нежели въ самомъ воздухѣ нашей ат-  
 мосферы (2352). И такъ, по сему нача-  
 лу, признанному отъ всѣхъ, что тѣла, въ  
 движеніи находящіяся, стремятся все-  
 гда къ тому мѣсту, въ которомъ встрѣ-  
 чаютъ меньше сопротивленія, матерія  
 электрическая, которая вгоняется дѣй-  
 ствіемъ шара въ желѣзную полосу, дол-  
 жна въ оной быть, сколько можно долѣе, въ  
 движеніи, и не выходить изъ оной, какъ  
 только чрезъ мѣста, наиболѣе выдавшіяся  
 въ вещество наиболѣе сопрошивляющееся.  
 Но сіи мѣста суть углы и острія кондук-  
 тора. И такъ матерія электрическая, вы-  
 текая въ оныя наипаче, должна выходить  
 въ меньшемъ обиліи и съ меньшимъ устрем-  
 леніемъ изъ всѣхъ другихъ точекъ поверх-  
 ности. Вотъ для чего знаки электрической  
 силы слабѣе въ кондукторахъ заостре-  
 ныхъ, и какъ кажется, для чего сіи кон-  
 дук-

дукторы приобретаютъ и удерживаютъ меньше электрической силы, нежели прочіе; ибо продолженіе и напряженіе сея силы зависятъ наипаче отъ сихъ истеченій, со-спавляющихъ атмосферу электрическую.

2571. Чтобы лучше понять теперь, продолжаетъ Г. Аббатъ *Ноллетъ*, для чего матерія электрическая удобнѣе выйдетъ и скорѣе изъ острій кондуктора, нежели изъ другихъ почекъ его поверхности, надобно припомнить, что всякое тѣло наэлектризованное окружено не токмо собственными истеченіями (2255), которыя названы *матерією истекающею*, но и матерією подобною сей, которая стремится къ нему со всѣхъ сторонъ (2356), которая названа *матерією притекающею*. Си двѣ матеріи, которыхъ движенія *противуположны и одновременны* (2357), должны необходимо встрѣчаться и дѣлать другъ другу препятствія. И такъ матерія, вытекающая изъ тѣла наэлектризованнаго, встрѣчаетъ два сопротивленія: одно, со стороны воздуха, *которой съ трудно-стію се пропускаетъ* (2352); а другое, со стороны матеріи притекающей, которая ударяетъ въ направленіи, *противномъ ей*

Дви-



движенію. И такъ ежели случится на поверхности сего тѣла наэлектризованнаго такое мѣсто, противъ котораго сія притекающая матерія мало имѣетъ движенія, то истеченія должны быть въ семъ мѣстѣ удобнѣе, поелику должны преодолевать одно сопротивленіе воздуха: и такъ всѣ другія истеченія должны уменьшиться; ибо естественна матерія электрическая должна устремляться къ тому мѣсту, чрезъ которое можетъ выйти съ большею удобностію.

2572. Сему должно быть въ кондукторѣ, имѣющемъ конецъ заостренной; ибо какъ конецъ острія служитъ каналомъ матеріи истекающей и представляетъ мало поровъ отверстыхъ для матеріи притекающей (*но остальная поверхность много оныхъ представляетъ*), то сія въ каналѣ количествъ течетъ напротивъ первой, и слѣдовательно не дѣлаетъ препятствія движенію ея; или по крайней мѣрѣ, ежели оное и дѣлаетъ, то не болѣе, какъ какое можетъ дѣлать жидкое вещество, въ покоѣ находящееся, которое получаетъ ударъ, но не увеличиваетъ оного, устремляясь впередъ. (*Сіе умствование не всегда правильно: ибо, по мнѣнію самого же*



Г. Аббата Ноллепа, матерія электрическая, выходящая изъ сей точки, выходитъ въ формѣ кисточки распущенной (2353), которая должна встрѣтить лучи матеріи притекающей, устремляющейся къ кондуктору, къ точкамъ его поверхности, ближнимъ къ острію, и сія матерія должна устремляться къ кондуктору, по мнѣнію Г. Ноллепа, тѣмъ съ болъшею скоростію, чѣмъ болъше оной выходитъ изъ острія: отъ чего должно бы по его мнѣнію поддерживаемой быть непрерывно силѣ электрической, которая, какъ онъ полагаетъ, состоитъ въ семъ двоякомъ токѣ (2334). И такъ сіе остріе не должно бы причинять ослабленія въ знакахъ силы электрической кондуктора.) Не то бываетъ, продолжаетъ Г. Ноллетъ, когда остріе толсто и коротко: кисточка, выходящая изъ сего острія, погружена бываетъ въ токъ матеріи притекающей довольно широкой, чтобы сдѣлать препятствіе болъшей части ея лучей (то же самое бываетъ, какъ мы сказали, съ кисточкою, выходящею изъ тонкаго острія); ибо кисточки частей ближнихъ, имѣя столько же удобства къ выходу, какъ и она, причиняютъ скорѣйшее

рѣйшее притеченіе, и слѣдовательно за-  
мѣну частей; отъ чего электрическая си-  
ла дѣлается продолжительною. (По сему  
кажется, что Г. А. Ноллетъ почитаетъ  
истеченія изъ острія тонкаго не столь  
обильными, какъ острія толстаго. И  
такъ кондукторъ долженъ бы менѣе по-  
терять чрезъ остріе тонкое. Ежели,  
какъ думаютъ Физики, истеканія обиль-  
нѣе бывають изъ острія тонкаго, то  
отъ сего должно бы происходить, по  
мнѣнію Г. Ноллета, большее притеченіе,  
которое сдѣлало бы электрическую си-  
лу продолжительнѣе; что противно  
опыту.)

2573. Можно также, продолжаетъ Г.  
Аббатъ Ноллетъ, показать, по чему тѣло  
неэлектризованное заостренное, поднесенное  
къ тѣлу назлектризованному, принимаетъ  
у сего послѣдняго электрическую силу удоб-  
нѣе и скорѣе, нежели какъ тупое тѣло.  
Мы доказали, что тѣло неэлектризованное  
и заостренное, на примѣръ желѣзо, подне-  
сенное къ назлектризованному тѣлу, со-  
общаетъ сему послѣднему притекающую  
матерію. И такъ сія матерія выходитъ  
изъ острія въ тѣло назлектризованное, и  
по

по сей же причинѣ, которую мы показали выше (2573), выходитъ она изъ острія удобнѣе, нежели изъ другихъ мѣстъ поверхности. Чѣмъ удобнѣе сія матерія выходитъ изъ острія *a* (фиг. 349), тѣмъ меньше она стремится выходить изъ наклоненной поверхности *ac*; а отъ сего происходитъ, что лучи *b*, *b*, материи вытекающей изъ шѣла наэлектризованнаго, которая встрѣчаетъ въ воздухѣ великое сопротивление (2352), склоняется къ сей поверхности, сквозь которую удобнѣе могутъ проходить, и изъ которой почти не выходятъ, лучи материи припекающей, которые бы препятствовали имъ входить. Для сей, вѣроятно, причины остріе *a* представленное отнимаетъ легко у кондуктора силу электрическую. Ибо когда оборотимъ тупой конецъ *d* (фиг. 350) къ электризованному шѣлу, то сія же самая матерія припекающая, которая доставляетъ острію маленькую кисточку (но сія малая кисточка, какъ и большія, состоитъ изъ лучей расходящихся, и которые хотя и не видимы, проходятъ весьма далеко), разширяется болѣе проходя сквозь поверхность широкую; и хотя она не имѣетъ довольно скорости, чтобы за-

торѣтся, но довольно силы имѣетъ, чтобы останавливать частію лучи истекающіе изъ тѣла наэлектризованнаго.

2574. И такъ кажется по неоспоримо, говоритъ Г. Ноллетъ, что то, что называютъ *силою острія*, не принадлежитъ въ точности и единственно тѣламъ заостреннымъ: дѣйствіе, ими производимое, зависитъ частію и отъ поверхностей тѣла заостренаго. Ибо сіе дѣйствіе не столь велико бываетъ, когда истекающіе лучи тѣла наэлектризованнаго не могутъ доходить къ симъ поверхностямъ; что удобно сдѣлать, остановя оныя посредствомъ стекла въ 9 и 10 дюймовъ шириною, у котораго на срединѣ сдѣлана скважинка такая, въ которую войти можетъ только кончикъ острія. Стекло препятствуетъ тогда лучамъ, истекающимъ изъ тѣла электризованнаго, доходить до поверхности заостренаго тѣла: и въ семъ случаѣ дѣйствія, приписываемыя острію, бываютъ всегда не столь велики. (Сіе истинно. Опытъ показываетъ сіе неизмѣнно; но симъ не доказывается, что заостренное тѣло должно стнимать всею длинною поверхностію матерію истекающую изъ на-  
элек-



электризованнаго тѣла; ибо большое тѣло тупое имѣетъ много поверхности, въ которую можетъ входить сія матерія, однако же не производитъ того дѣйствія, какое производится тонкимъ остріемъ.)

2575. Сіе извѣсненіе не болѣе удовлетворительно, какъ и Г. Франклина (2412 и слѣд.) и Эпинуса (2496 и слѣд.). Надлежало бы на мѣсто онаго дать лучше. Я признаюсь, что не могу. Сии господа, для поддержанія своего мнѣнія, дѣлали худыя умствования: я желаю лучше молчать, нежели дѣлать то же. Ежели остріе кондуктора окружить цилиндромъ металлическимъ, такъ что конецъ острія будетъ находится въ плоскости круга, составляемаго окружностію конца цилиндра, то сіе остріе ничего не дѣйствуетъ.

ОПЫТЪ. Я приближилъ шаръ металлической неизолированной на разстояніе  $1\frac{1}{2}$  дюйма къ кондуктору наэлектризованному и скругленному со всѣхъ сторонъ, и сила электрическая была такая, что искры довольно быстро одна послѣ другой выскакивали. (Сіе разстояніе должно быть разное по величинѣ силы электрической; и она должна быть

У 2

та-



такая, что ежели бы она была побольше, то бы искры не выскакивали.) По семъ поднесъ я къ сему кондуктору, на разстояніи отъ 10 до 12 дюймовъ, тонкое остріе иголки: тотчасъ искры перестали показываться. Я поднесъ другое остріе на такое же разстояніе, такъ что два острія вдругъ были уставлены: искры опять показались. Не уничтожаютъ ли другъ друга силы сихъ острий? Что можете производить одно, не вѣрнѣ ли то можете быть произведено двумя вмѣстѣ дѣйствующими? Ежели сіи остроконачныя тѣла имѣютъ силу дѣйствительную (какъ опытъ кажется то показываетъ), то не должно ли имъ паче помогать другъ другу, нежели другъ у друга уничтожать дѣйствіе? Къ симъ двумъ остроконачнымъ тѣламъ, при которыхъ искры не переставали выскакивать, прибавилъ я шрепіе: тотчасъ искры пропали. (Сіе дѣйствіе не всегда случается; иногда мнѣ не удавалось производить оное, а чаще удавалось.) Не зависитъ ли сіе отъ числа нечетнаго? На всѣ сіи вопросы трудно отвѣщать.

2576. Хотя причина силы тѣлъ остроконачныхъ и неизвѣстна намъ, однакожъ тѣмъ

тѣмъ не менѣе она дѣйствительна: и я думаю согласно съ Г. *Франклиномъ*, которой первый получилъ идею (2300), что остріе, поставленное на зданіи, имѣющее сообщеніе съ влажною землею или съ водою, можетъ гораздо уменьшитъ дѣйствіе громоваго удара: Сіи остроконечныя тѣла, такимъ образомъ поставленныя, называются *громовыми отводами* (2300.) Но въ слѣдствіе опытовъ мною упомянутыхъ (2575) я бы совѣтовалъ, въ подобномъ случаѣ, ставитъ только одинъ остроконечной прутъ, а не многіе на томъ же зданіи; тѣмъ паче, что я замѣтилъ, что кондукторы, имѣющіе острой конецъ *q* или *h* (*фиг.* 359), обращенный къ шару или кругу, которымъ они электризуются, принимаютъ болѣе силы, нежели обращенные широкою частію и вооруженные многими иглами.

2577. Электрическая матерія выходитъ всегда изъ назлектризованнаго тѣла въ воздухъ въ видѣ кисточекъ, составленныхъ изъ лучей расходящихся (2512). Часто случается, что сіи кисточки становятся свѣтящимися: но таковыми становятся они тогда, какъ лучи матеріи истекающей и пришекающей имѣютъ дѣятельность и скорость

рость относительную столь великую, что отъ взаимнаго ударенія воспламеняются; ибо воспламенение ихъ происходитъ отъ сего удара. Доказательство сему есть то, что ежели на примѣрѣ желѣзная полоска весьма слабо наэлектризована, такъ что не показываются сіи свѣтлыя кисточки на концахъ ея, то непременно оныя покажутся, когда поднести ладонь или другое тѣло незлектрическое, сквозь которое *удобнѣе проходитъ электрическая матерія* (2518), нежели какъ сквозь окружающій воздухъ, и которое можетъ снабжать большимъ количествомъ матеріи притекающей; ибо тогда матерія истекающая изъ полоски наэлектризованной меньше встречаетъ сопротивленія при вступленіи въ сіе тѣло, нежели при прохожденіи сквозь воздухъ; и потому переходитъ въ сіе тѣло удобнѣе и съ большею дѣятельностію и быспрошою; и матерія притекающая, будучи также въ большемъ количествѣ, и имѣя скорость большую, умножитъ и относительную обѣихъ матерій скорость. И такъ удареніе первой о послѣднюю будетъ столь сильно, что послѣдуетъ воспламенение.

2573. Сіи воспламененныя кисточки всегда состоятъ изъ лучей расходящихся,  
когда

когда переходящъ въ воздухъ (5301, 2539). Сопротивленіе воздуха, которой есть тѣло собственно электрическое, принуждаетъ матерію электрическую, выходящую изъ тѣла, принимать видъ кисточки (2518). Ибо ежели сіи кисточки впускать въ безвоздушное мѣсто, то лучи не будутъ расходящіеся, какъ то выше мы доказали (2301.) Вотъ еще доказательство не менѣе удовлетворительное. Я говорю, что кисточка, выходящая изъ конца кондуктора наэлектризованнаго, встрѣчаетъ въ воздухъ сопротивленіе такое, что кондукторъ былъ бы отштолкнутъ, если бы былъ довольно легокъ, и могъ свободно двигаться: такъ какъ пушка назадъ подается отъ воздуха, сопротивляющагося воспламененной матеріи, изъ нея выходящей и ударяющей оный скорѣе, нежели онъ можетъ уступить. И такъ сдѣлаемъ сей кондукторъ довольно легкимъ и довольно подвижнымъ для сего. Возьми стрѣлку почти похожую на компасную и также на шипикъ поставленную (2182), но коея бы оба конца были загнуты горизонтально въ противныя стороны. Ежели электризовать сію стрѣлку, утверждая, на примѣръ, шипикъ ея въ кондукторъ, то на обоихъ ея концахъ по-



явился кисточка свѣтящаяся, которая  
будетъ ударять въ воздухъ скорѣе, не-  
жели какъ оный можетъ уступать: отъ  
чего каждой конецъ долженъ подаваться  
назадъ. Но какъ стрѣлка поддерживается  
въ ея срединѣ, то она станетъ вертѣться  
довольно скоро, такъ что обѣ кисточки по-  
кажутъ свѣтящійся кругъ: подобно какъ  
кажется намъ огненной кругъ, когда съ из-  
вѣстною скоростію вертѣть въ кругу раска-  
ленный уголь. Сіе круговое движеніе стрѣлки  
по можетъ конечно происходить отъ иного,  
какъ отъ сопротивленія воздуха лучамъ  
истекающимъ изъ стрѣлки.

2579. Когда къ тѣлу наэлектризо-  
ванному поднести довольно блиско тѣло  
неэлектрическое, то между обоими вы-  
скочитъ искра (2302, 2540); то есть,  
когда къ тѣлу, наэлектризованному чрезъ  
трение или чрезъ сообщеніе, поднести шѣ-  
ло изъ числа электризуемыхъ чрезъ сооб-  
щеніе (2514), какъ металлъ, тѣло влаж-  
ное, животное и проч., то появится меж-  
ду обоими сими шѣлами прядь блистаю-  
щая, которую называли *искрою*. Сія искра  
происходитъ отъ мгновеннаго воспаленія  
матеріи электрической; а сіе воспаленіе  
про-



происходитъ отъ взаимнаго ударенія лучей матеріи истекающей изъ электризованнаго тѣла (2512), и лучей матеріи притекающей, доставляемой поднесеннымъ неэлектрическимъ тѣломъ (2520). Доказывается сіе тѣмъ, что ежели поднести къ тѣлу наэлектризованному одно изъ тѣлъ собственно электрическихъ, какъ то сургучъ, стекло и проч., которыя мало или совсѣмъ ничего сей матеріи притекающей не доставляютъ, то не появится искры между сими обоими тѣлами: ибо тогда не доставать будетъ одного шока столь нужнаго къ запаленію.

2580. Сія искры производятъ боль больше или меньше сильную въ существахъ одушевленныхъ, пособствующихъ произведенію оныхъ искръ. Сія боль происходитъ отъ того, что сіи два шока матеріи истекающей и притекающей, встрѣтятся и взаимно ударясь, отдаются назадъ и входятъ опять частію въ тѣла, изъ которыхъ вытекли; но сія матерія входитъ въ оныя уже разширенная отъ воспаленія; отъ чего части тѣла растягиваются и причиняютъ чувствуемую боль. Сіе столь истинно, что ежели два человека, держа

въ рукѣ по свѣжему яйцу, произведуть между обоими искру, по во мгновение, какъ искра появится, оба яйца внутри сдвѣются свѣпящимися.

2581. Сіе возвратное движеніе (2580) даетъ способность умножать искры по изволенію посредствомъ кондукторовъ прерывныхъ (2303, 2541). Ибо когда показывается искра *h* (фиг. 328) между первымъ кондукторомъ АВ и маленькимъ кондукторомъ Н, то матерія электрическая, отдаваясь назадъ, входитъ опять въ Н и производитъ другую искру въ *i*, потомъ въ *k*, въ *l*, и проч., словомъ, во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ кондукторы не касаются другъ друга, только бы разстояніе между ними было не весьма велико (2303); ибо каждый изъ сихъ малыхъ кондукторовъ Н, I, К, L, доставляетъ матерію притекающую, которая ударяется объ матерію истекающую кондуктора предыдущаго, отъ котораго удара происходитъ искра.

2582. На сихъ свѣдѣніяхъ основано составленіе электрическихъ картинъ, представляющихъ малыя иллюминаціи. Для сего берется стекло нѣсколько поточе,

полще, на которое наклеиваются маленькіе квадраты, вырѣзанные изъ листового олова, которое обыкновенно подкладывается въ зеркалахъ. Надобно при наклеиваніи сихъ квадратовъ примѣчать, чтобы они діагонально другъ къ другу были обращены, какъ видно изъ *фиг. 352*, и весьма близко одинъ отъ другого, но не касались бы взаимно. Сверхъ сего должно прибавить двѣ полоски изъ того же олова; одну А, чтобы извлекать искру изъ кондуктора наэлектризованнаго, и другую В, чтобы дѣлать ею сообщеніе съ рукою дѣлающаго опытъ. Какъ скоро покажется искра между полоскою А и кондукторомъ, тотчасъ блеснутъ искры въ промежуткахъ маленькихъ квадратовъ. Извѣстно, что матерія электрическая распространяется по кондукторамъ не только въ прямыхъ линіяхъ, но и въ направленіи всякомъ по кривымъ линіямъ, хотя бы они дѣлали между собою углы. И такъ посредствомъ сихъ квадратовъ можно изображать всякіе рисунки. Одно шокмо наблюдать должно при изображеніи такихъ фигуръ, въ которыхъ одинъ конецъ линіи съ другимъ сходится, какъ въ кругѣ, звездѣ (*фиг. 353*). Сіи маленькіе квадраты,

ко-

которыми какой либо рисунокъ изображается, составляющъ вмѣстѣ кондукторъ; и извѣстно изъ опытовъ, что въ кондукторѣ, котораго одинъ конецъ съ другимъ сходится, не будетъ искръ; и такъ надобно расположить рисунокъ такъ, чтобы онъ составлялъ одну линію, изогнутую по изволенію, коея одинъ конецъ извлекалъ бы искру изъ кондуктора электризованнаго, а другой былъ бы въ сообщеніи съ рукою чловѣка дѣлающаго опытъ. И такъ чтобы изобразить, на примѣрѣ, звѣзду, то надобно сдѣлать часть въ CDEFGHIKLMN на одной сторонѣ стекла, а другую часть OPC на другой сторонѣ, которую я предполагаю нижнею. На верхней поверхности прибавить полосу AC, коею бы извлекать искру; а полоска NO, перегнута будучи съ одной поверхности стекла на другую, будетъ дѣлать сообщеніе съ частию OPC фигуры, которая часть будетъ имѣть сообщеніе съ рукою посредствомъ полосы CB, находящейся на нижней поверхности. Чрезъ сіе электрической огонь будетъ доходить до руки, проходя чрезъ всѣ изгибы фигуры; и прозрачность стекла покажетъ фигуру цѣлую, хотя она по части изображена на каждой поверхности стекла.



2583. Искра, показывающаяся между двумя тѣлами, можетъ зажечь матерію горючія (2304, 2542). Мы сказали, что матерія электрическая есть та же, что и теплотворная (2511): какъ скоро сія матерія возгорается, то можетъ запалить тѣла, къ сему способныя; ибо проникая въ оныя и раздвигая части оныхъ, располагаетъ части ихъ къ соединенію съ кислородомъ (1111); а въ семъ соединеніи и состоитъ горѣніе (653). Но чтобы произошло сіе горѣніе, надобно произойти прежде искръ; а сія не можетъ произойти, ежели одно изъ тѣлъ, между которыми ей должно показаться, есть собственно электрическое и не напертое (2579): на примѣръ, ежели кто захочетъ зажечь спиртъ винной и будетъ держать оный въ стеклянной ложкѣ, или поднесетъ къ оному палочку сургучную, въ такомъ случаѣ не произойдетъ ни искры, ни возгорѣнія.

2584. Ежели наэлектризовать сильно чрезъ сообщеніе тѣло собственно электрическое, которое бы касалось одною стороною кондуктора изолированнаго, которымъ оно электризуется, а другою стороною того человѣка, которой хо-



хочетъ извлечь искру изъ сего кондуктора, то человекъ почувствуетъ сильный ударъ. Сіе называется *опытомъ Лейденскимъ* (2305, 2543). Выше мы видѣли, какъ сей опытъ объясняютъ по теоріи Г. Франклина (2417 и слѣд.) и по теоріи Г. Эпинуса (2500 и слѣд.). Теперь увидимъ, какое употребленіе дѣлаетъ Г. Ноллетъ изъ своей теоріи въ объясненіи сего удара.

2585. Ежели держать, говоритъ онъ, въ одной рукѣ стеклянной тонкой сосудъ, на примѣръ бутылку F (фиг. 327), наполненную отъ части водою, въ коей погруженъ конецъ метааллическаго электризованнаго прута DBA, и ежели приблизить другую руку къ сему пруту для извлеченія искры E, то почувствуется сильное и мгновенное потрясеніе въ обѣихъ рукахъ, а часто даже въ груди, во внутренностяхъ и вообще во всѣхъ частяхъ тѣла. Г. Ноллетъ думаетъ, что всѣ тѣла наполнены матеріею электрическою (2339). Сіе же есть мнѣніе и всѣхъ почти Физиковъ; по чему онъ умствуетъ слѣдующимъ образомъ: Ежели въ бочкѣ, наполненной водою, ударена будетъ вода об

какой либо стороны, то конечно ударъ разойдется по всей массѣ воды, и дойдетъ до всѣхъ точекъ внутренней поверхности сосуда: также, когда вода вмѣстѣ одного вдругъ получитъ два удара, съ двухъ противоположныхъ сторонъ, то всеобщее въ водѣ потрясеніе, о которомъ выше сказано, будетъ еще сильнѣе. Теперь представимъ себѣ человѣка дѣлающаго опытъ Лейденской, какъ сосудъ наполненный матеріею электрическою. Сія матерія, которая всего его наполняетъ, ударяется вдругъ съ двухъ противоположныхъ сторонъ въ то время, какъ онъ возбуждаетъ искру: то есть, съ одной стороны токомъ матеріи, выходящей изъ стекляннаго сосуда F и устремляющейся къ рукѣ, оной держащей, а съ другой стороны токомъ матеріи, которая устремляется изъ прута металлическаго наэлектризованнаго BA къ другой рукѣ E, возбуждающей искру. Сіи два одновременныя сраженія причиняютъ сильный ударъ, чувствуемый въ семъ опытѣ. (И такъ, по его мнѣнію, не матерія, переходящая отъ одной поверхности къ другой, производитъ ударъ).

2586. Не трудно удостовѣриться въ семъ двоякомъ удареніи. Извѣстно, что матерія электрическая становится свѣщающеюся, когда бываетъ ударема (2577, 2579). И такъ пусть употреблены будутъ въ семъ опытѣ прозрачныя тѣла и ударъ будетъ чувствителенъ чрезъ внушительнѣйшій свѣтъ. Въмѣсто одного человѣка пусть будутъ два, изъ которыхъ одинъ держалъ бы бутылку съ водою, а другой бы возбуждалъ искру, и чтобы оба за концы держали трубку стеклянную, наполненную водою; когда ударъ послѣдуеетъ, и оба почувствуютъ потрясеніе; то въ трубкѣ, соединяющей ихъ, блеснетъ свѣтъ столь же мгновенной, какъ и ударъ, почувствованный обоими человѣками. (*Но также и перехожденіемъ съ одной стороны на другую возбужденъ былъ бы свѣтъ.*) Не вѣроятно ли, что и въ насъ то же бы видѣть можно было, когда бы мы были также прозрачны, какъ стекло и вода?

2587. Чтобы опытъ былъ успѣшнѣе, не нужно употреблять сосудовъ и въ него вливать воду: стекло четвероугольное, оправленное съ обѣихъ сторонъ какимъ нибудь

будь металломъ, можетъ быть употреблено вмѣсто бушылки; но должно на обѣихъ сторонахъ оставить закраины, на два дюйма, не покрытыя металломъ. *Смотри фигуру 351*, въ которой стекло А положено на металлической листъ, имѣющій сообщеніе съ кондукторомъ чрезъ цѣпь В, которой листъ изолированъ на смольной подставкѣ Г, и слѣдовательно составляетъ часть кондуктора. Сдѣлай сообщеніе между верхнею поверхностію стекла и цѣпью В, отъ кондуктора идущею, посредствомъ желѣзной дуги ECD; то послѣдуетъ выстрѣлъ. (Ударъ въ семъ случаѣ столь силенъ, что себя не должно приводить въ сообщеніе; ибо съ такимъ снарядомъ убиваемы были животныя довольно большія.) Подобной сему есть снарядъ Г. Франклина, къ которому онъ придѣлалъ портретъ Королевской, и который названъ волшебною картиною Г. Франклина. Жаллабертъ извѣстиялъ сей ударъ весьма сходно съ Ноллетовымъ извѣщеніемъ; что касается до Г. Дюфая, то ему оный былъ не извѣстенъ.

2588. Изъ разныхъ мнѣній о семъ славномъ опытѣ, которое есть лучшее? Сіе  
Томъ III. А а весь-



весьма трудно рѣшить. Каждое кажется основаннымъ на опытахъ доказательныхъ : есть опыты, которые наипаче кажутся доказывающими правильность двухъ мнѣній самыхъ противоположныхъ, то есть, мнѣнія Г. *Ноллета* и мнѣнія Г. *Франклина*; прочія кажутся какъ бы отъ нихъ происшедшими.

2589. Два тока противоположные, которые утверждаетъ Г. *Ноллетъ*, и которые столь хорошо доказаны (2283) въ другихъ явленіяхъ электрическихъ, не менѣе доказываются и въ семъ, слѣдующимъ опытомъ:

ОПЫТЪ. Въ пепрадь, состоящую изъ 12 или 18 листовъ, вложи при тонкіе листочки олова, употребляемаго въ дѣланіи зеркалъ, то есть одинъ въ средину, и по одному съ обѣихъ сторонъ, послѣ перваго или послѣ втораго листа. Пропусти ударъ сквозь сію пепрадь; увидишь, что ежели ударъ былъ не силенъ, оба крайніе листка оловянные пробитыми, а средній цѣлымъ; и большею частию, обѣ скважинки бывають не другъ противъ друга. Явственно здѣсь видно, что не возможно, чтобы одинъ токъ произвелъ сіе дѣйствіе.



2590. Также и то, что одинъ токъ матеріи дѣйствуетъ, по утверженію Г. *Франклина*, и что одна только поверхность матеріею электрическою нагружается, а другая оная лишается (2306, 2544), кажется, изрядно доказано слѣдующимъ опытомъ, который мнѣ показанъ отъ Г. *Депарсіэ*.

ОПЫТЪ. Нагрузи бутылку чрезъ ея крюкъ такъ, чтобы кондукторъ, электризующій оную, имѣлъ сообщеніе съ ея внутреннею поверхностію; потомъ вынь крюкъ ея сургучною палочкою, дабы она не потеряла своей силы электрической; поставь сію бутылку на шарелку машины воздушной, покрой колоколомъ и вышиани воздухъ. Ежели вытягивать оный будешь въ темнотѣ, то увидишь электрической огонь, выходящій обильно изъ горлышка бутылки и раздѣляющійся на пряди, изъ которыхъ многія загнутся къ виѣшней оболочкѣ бутылки. Повтори опытъ, съ тою только разностію, что нагрузи бутылку со виѣшней оболочки: тогда увидишь огонь электрической, выходящій изъ виѣшней оболочки прядями, изъ которыхъ многіе загнутся и будутъ входить въ горлышко бутылки. Сіе

не доказываетъ ли, что поверхность, находящаяся въ сообщеніи съ кондукторомъ изолированнымъ, нагружена огнемъ электрическимъ, а что другая меньше онаго имѣетъ, нежели сколько должно?

2591. Кажется не необходимо нужно, какъ въ томъ однако увѣряютъ, класть внутрь бутылки кондукторъ или незлектрическое тѣло; ибо ежели, вмѣсто воды или опилокъ желѣзныхъ или мѣдныхъ, положить шуда стекла толченаго или битаго, то опытъ бываетъ довольно успѣшенъ, и даже ударъ отъ сего довольно силенъ. Ежели и ничего шуда не положить, и выпустить воздухъ, то бываетъ опытъ также успѣшенъ. Для сего я сказалъ (2306, 2545), что, для полученія въ семъ опытѣ успѣха, довольно, ежели вообще *часть каждой поверхности бутылки не въ прикосновеніи непосредственною съ воздухомъ.*

2592. Сии опыты, изъ копорыхъ многіе кажутся противорѣчащими одинъ другому, увеличиваютъ токмо трудность объясненія Лейденскаго опыта. Ежели захотимъ быть искренны, то признаемся откровенно, что мы не довольно имѣемъ свѣдѣ-

дѣній о сей чудесной бутылкѣ, чтобы извяснить причиняемый ею ударъ.

2593. То неоспоримо, въ противность мнѣнія Г. Эпинуса (2508), что сила бутылки *наипаче, находится въ тѣлѣ собственно электрическомъ* (2545), въ стеклѣ, а не въ оправѣ ея. Сіе доказывается слѣдующимъ опытомъ. Возми бутылку А неоправленную; налей въ нее воды до половины; заряди ее чрезъ ея крюкъ, держа ее въ рукѣ, или поставя на тѣло неэлектрическое, чтобы она не была изолирована. Вода будетъ заступать мѣсто внутренней оправы; рука держащая, или тѣло неэлектрическое, на которомъ она поставлена, будетъ ея внѣшнею оправою. Послѣ сего, вынь ея крюкъ сургучною палочкою; вылей изъ нея воду въ другую бутылку В неэлектризованную, употребля къ сему лейку стеклянную; и поставь сію пустую бутылку А на стекло, чтобы сколько можно меньше силы она потеряла; потомъ влей новой воды, вставь крючекъ ея: она дастъ ударъ. И такъ сила находится въ стеклѣ. Ежели вставишь крючекъ въ бутылку В, въ которую ты перелилъ воду изъ бутылки А, и будешь дѣлать опытъ, то не получишь успѣха: много, когда по-

лучишь весьма слабую искру. И такъ главная сила не въ оправахъ.

2594. Кажется, что матерія электрическая приноситъ съ собою нѣчто кислое, или оное составляется, пока она въ дѣйстви; ибо кристаллизуетъ алкали.

ОПЫТЪ. Налей не много жидкаго алкали въ бутылку, и взболтай, чтобы онымъ внутреннюю поверхность бутылки покрыть; опусти въ нее металлической пруть, которой бы въ сообщеніи былъ съ главнымъ кондукторомъ; электризуй сію бутылку пять или шесть часовъ. Черезъ нѣсколько дней найдешь сію соль кристаллизованную прекрасными иголочками, имѣющими отъ 7 до 8 линій въ длину.

2595. Кажется также, что есть дѣйствительное сходство между матерією электрическою и матерією магнитною; ибо первая магнититъ желѣзо и сталь, какъ и вторая.

ОПЫТЪ. Устрой такъ, чтобы компасная стрѣлка, которая никогда еще не магнитена, входила въ составъ сообщенія между поверхностями внѣшней и внутренней бутылки Лейденской. Какъ скоро возбудишь искру и пропустишь ударъ вдоль стрѣлки, то она намагнитится; она

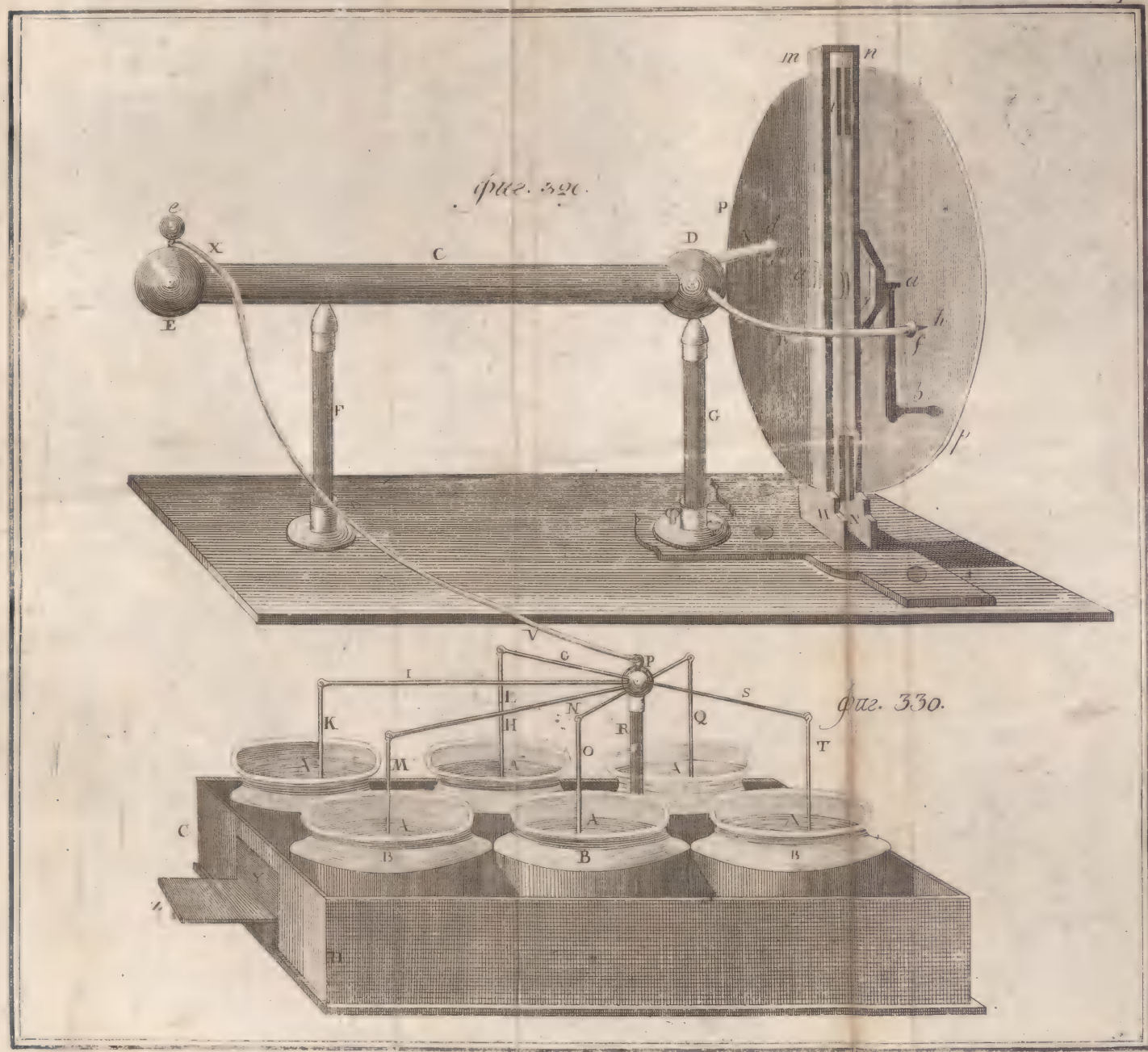


она будеть имѣть полюсы, какъ въ томъ и удостовѣришься, посадя ее на шипикъ; ибо получишь направленіе, какъ и прочія стрѣлки: будетъ притягивать или отпалкивать другую стрѣлку, по разнымъ наименованіямъ полюсовъ. Даже для магниченія такой стрѣлки довольно наэлектризовать ее какъ кондукторъ: и имѣю многія стрѣлки, которыя инымъ образомъ не были магничены.

2596. Какъ выдуманы термометры для означенія разныхъ степеней теплоты тѣлъ; такъ изыскиваемы были *электрометры* для означенія разныхъ степеней силы электрической. Инструментъ, достойный сего названія, былъ бы тотъ, которой бы не токмо показывалъ, наэлектризовано ли какое тѣло, но еще и сколько болѣе другаго, съ которымъ оное сравниваютъ, или сколько болѣе, нежели то же самое тѣло было наэлектризовано въ другое время, или въ разныхъ обстоятельствахъ; словомъ, которой бы могъ намъ показывать степень совершенную электрической силы въ тѣлѣ. Но еще доселѣ не изобрѣшенъ такой инструментъ; однако же многіе выдуманы, изъ которыхъ иные весьма просты, другіе



сложѣе и остроумно устроены. Г. Нол-  
 лета электрометръ есть простая нит-  
 ка, привѣшенная къ кондуктору, коея кон-  
 цы другъ отъ друга больше или меньше  
 удаляются, по степени дѣйствія электри-  
 ческой силы. Сей электрометръ не многое по-  
 казываетъ. Электрометръ Г. Вайца  
 (*Traité de l'Électricité & de ses causes, de Mr.  
 Waitz, § 180 et suiv.*) много походитъ на  
 послѣдній; онъ составленъ изъ двухъ одина-  
 кихъ полосокъ металлическихъ, длиною въ  
 6 дюймовъ, въсомъ каждая въ 3 унціи, по-  
 вѣшенныхъ на двухъ шелковинкахъ равной  
 длины и столь близко одна отъ другой,  
 что до электризованія касаются одна дру-  
 гой. Ежели приблизить съ низу къ симъ  
 полоскамъ тѣло наэлектризованное, онъ  
 удаляется одна отъ другой, описывая не-  
 большія дуги круга, и удаление ихъ тѣмъ  
 большее бываетъ, чѣмъ большая есть сте-  
 пень электрической силы, имъ сообщенной.  
 Изобрѣтенные Г. Графомъ Дарси и Гм.  
 Лероа гораздо сложѣе и остроумнѣе со-  
 ставлены; но и сіи, какъ прочіе, показы-  
 ваютъ только степень относительную. Опи-  
 саніе и употребленіе оныхъ можно найсти  
 въ *Mémoires de l'Acad. des Sciences, année 1747,*  
*page 130.*



25  
спру  
упо  
*тро*  
врем  
лу.  
кру  
оди  
мат  
лен  
спе  
бы  
сух  
ком  
пом  
лич  
и ш  
ков  
ру  
оця  
пов  
ня  
воз  
обр  
ил  
жо  
ко  
ро

2597. Г. Волта выдумалъ другой инструментъ, которой нынѣ въ великомъ употребленіи, и которой названъ *Электроторомъ*, потому что сохраняетъ долгое время сообщенную ему электрическую силу. Сей инструментъ состоитъ изъ двухъ кружковъ металлическихъ, изъ которыхъ одинъ покрытъ съ одной стороны слоемъ матеріи смольной, а къ другому прикрѣплены или шелковые шнуры, или рукоятка стеклянная, посредствомъ которыхъ можно бы было его изолировать. Ежели потереть сухою рукою, или лучше еще заячьимъ мѣхомъ, смоляной слой одного кружка; потомъ положить на сей слой другой металлической кружокъ, коснуться сего рукою, и тотчасъ поднимать его, посредствомъ шнурковъ или рукоятки; то, поднеся къ нему руку, можно возбудить искру. Ежели опять положить сей кружокъ на смольную поверхность, коснуться его еще, и поднимать его, какъ и въ первый разъ, то возбудится новая искра; и можно такимъ образомъ повторять 100 или 200 разъ или и больше. Ежели оставить сей кружокъ металлической на слѣб смолы въ какомъ либо мѣстѣ, только бы не въ сырѣ, то послѣ многихъ мѣсяцовъ ока-  
А а 5 жутся



жушя еще знаки электрической силы, безъ поновленія шренія.

2598. Строеніе сего инструмента кажеся бытъ основано на опытѣ, сдѣланномъ Г. *Ноллетомъ*, который есть слѣдующій. Онъ составилъ конусъ изъ суртуча, вливъ оный въ рюмку нагрѣтую и слегка вымазанную масломъ внутри; когда сей конусъ просыхалъ и отъ формы отдѣлился, то наэлектризовалъ его шреніемъ руки, и потомъ покрылъ стекломъ, въ которомъ былъ вылитъ. На 8 или 9 мѣсяцовъ онъ оставилъ, не касаяся его; по истеченіи сего времени, онъ еще нашелъ въ немъ знаки электрической силы.

*Сходство между дѣйствіями грома  
и электрической силы.*

2599. Нынѣ несомнѣнно знаемъ, что причина, производящая дѣйствія грома, есть одинакая съ производящею дѣйствія электрическія. Между сими дѣйствіями усматривается столь великое сходство (разность только въ великости дѣйствій), что можно не безъ основанія думать, что громъ есть великая электрическая сила, которая натурально возбуждается, и господствуетъ,  
по



по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыя времена, въ части атмосферы земной. Я говорю: по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыя времена; ибо я весьма склоненъ думать, что она тамъ непрерывно господствуетъ, но часто весьма слабо, такъ что намъ нечувствительна бываетъ, выключая когда возбуждается сильнѣе отъ какихъ либо споспѣшествующихъ ей обстоятельствъ.

2600. Первый сіе сходство замѣтилъ Г. Грей, какъ то доказываютъ его выраженія о сходствѣ электрическаго огня съ громовымъ и съ молніями, въ концѣ письма его къ Милорду Мортимеру отъ 28 Января 1734. Сіе письмо находится въ *Transactions philosophiques*, NO 436, стран. 24. Предложилъ о многихъ опытахъ электрическихъ, продолжаетъ сими словами: „Изъ сихъ „опытовъ видимъ, что можно произвести, „электрическою силою, пламень съ громомъ „и кипѣніе холодной воды; и хотя сіи „дѣйствія теперь въ маломъ видѣ, весьма „вѣроятно однако, что со временемъ найдено будетъ средство собирать большее „количество матеріи электрической, и слѣдовательно умножать силу сего электрическаго огня, которой по многимъ опытамъ

„тамъ

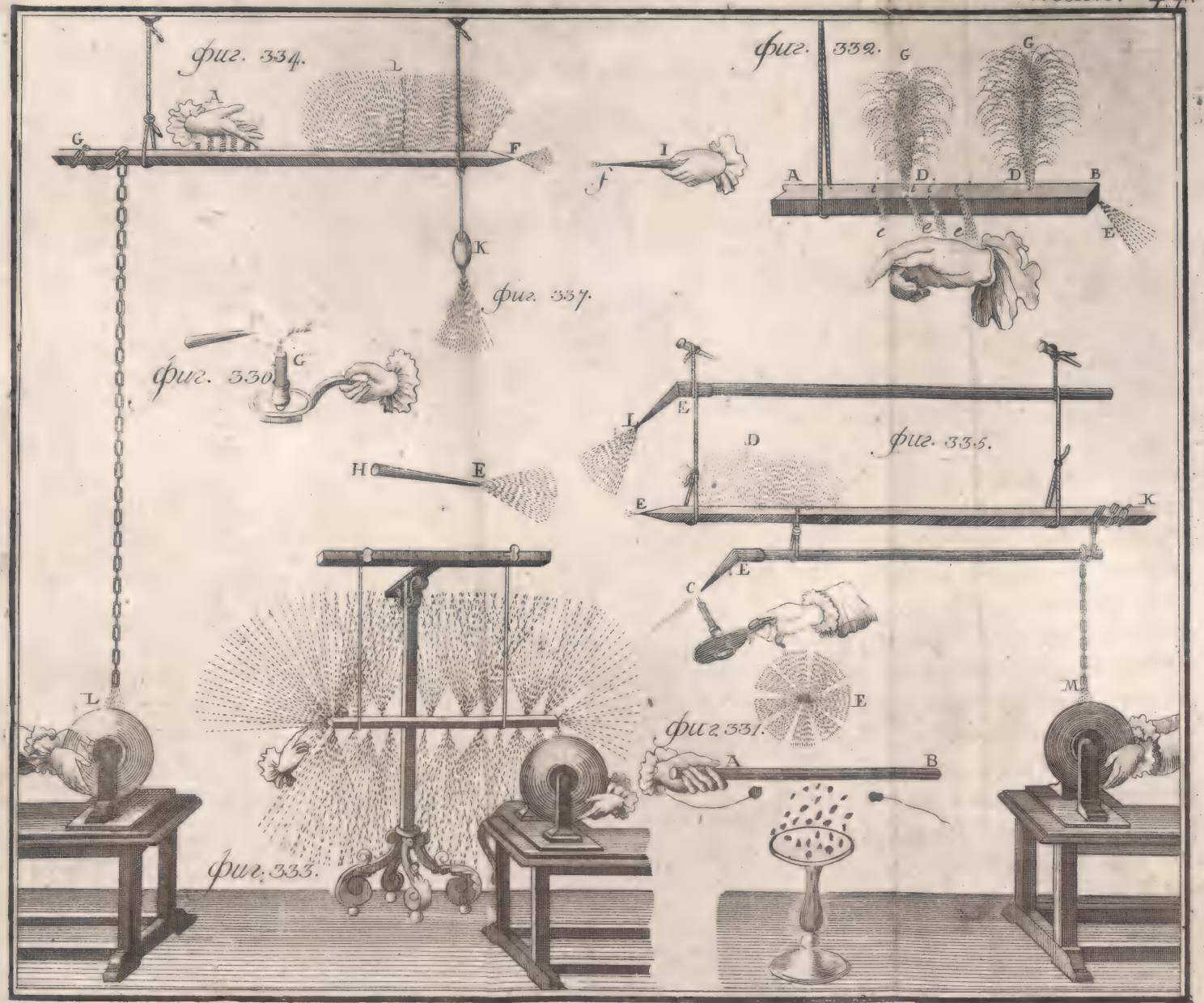
„шамъ (сжели позволено съ великимъ „сравнивать малое) кажется бытъ одина- „каго свойства съ огнемъ грома и молніи. „ Вѣ 1948, Г. Ноллетъ (*Leçons de Physique, tome IV, p. 314*) примѣтилъ сіе же самое сход- „ство и представилъ оное по крайней мѣрѣ „какъ вещь весьма правдоподобную. Вѣ са- „момъ дѣлѣ что можетъ бытъ подобнѣе „грому, какъ ударъ электрической? Вѣ жи- „вошныхъ, убитыхъ тѣмъ и другимъ, „усматриваются одинакія причины смерти. „Наконецъ вѣ 1752 году появилось вѣ „свѣтѣ сочиненіе Г. Франклина, вѣ кото- „ромъ онъ, вѣ самой вещи, доказалъ сіе сход- „ство, хотя и не сдѣлалъ еще опыта. Удо- „стовереніе его превратилось вѣ несомнѣн- „ную истинну 10 Маія 1752 году, чрезъ „славный опытъ вѣ Марли - ла Вилль, кото- „рый послѣ многократно былъ повторяемъ „съ успѣхомъ, такъ что не можно болѣе вѣ „томъ сомнѣваться. Изъ сего опыта от- „крыто, что всѣ тѣла неэлектрическія, „надлежащимъ образомъ изолированныя и „поставленныя подъ тучами, пріобрѣтаютъ „электрическую силу; чѣмъ ясно доказы- „вается, что матерія грома есть одинакая „съ матеріею электрическою.

2601. И такъ нынѣ доказано: 1е. что, наипаче во время грозы, господствуетъ въ атмосферѣ электрическая сила натуральная: 2е. иногда, также и безъ грозы и облаковъ: 3е. что тогда всѣ тѣла неэлектрическія заострены или шупыя, стоящія или лежащія, электризуются, ежели они изолированы: 4е. что сія сила электрическая сильнѣе даетъ себя чувствовать на мѣстахъ возвышенныхъ, нежели на низкихъ; ибо на первыхъ тѣла находятся ближе къ облакамъ электризующимъ.

2602. И такъ мы должны громовое облако принимать за великое наэлектризованное тѣло. Но какъ же сіе облако приобретаетъ электрическую силу? Извѣстно, что сія сила возбуждаема бываетъ въ тѣлахъ двоякимъ образомъ: въ однихъ чрезъ треніе, въ другихъ чрезъ сообщеніе (2239). Какъ скоро первыя наэлектризованы чрезъ треніе, то сообщаютъ свою силу другимъ, которыя могутъ ее принять, и которыя, будучи изолированы, находятся въ надлежащемъ разстояніи. Воздухъ есть тѣло собственно электрическое; и такъ мы думаемъ, что наипаче во время грозы, въ которое почти обыкновенно дуютъ вѣтры и облака идутъ  
въ

въ противныя стороны, часть атмосферы скользитъ по другой, воздухъ электризуется чрезъ трение одного слоя о другой, или о земные предметы, встрѣчающіеся ему, или объ облака, которыя по нему плаваютъ съ разными скоростями и въ разныхъ направленіяхъ, и сообщаетъ попомъ свою электрическую силу облаку, которое на себѣ носитъ. Весьма вѣроятно даже, что горючія вещества, поднимающіяся и скопляющіяся въ облачной странѣ, пособствуютъ великости дѣйствій (349), не токмо сами собою, но можетъ быть еще, или матеріею электрическою, которую съ собою приносятъ, или составляя съ водяными парами жидкое вещество смѣшенное, больше способное къ большому электризованію. Сіе заставляетъ думать и то, что грозы бывають больше и чаще въ тѣ времена и въ тѣхъ мѣстахъ, въ которыхъ имѣемъ причину думать, что сіи испаренія разлиты въ атмосферѣ въ большемъ изобиліи, какъ то, во времена года жаркія и въ климатахъ жаркихъ; равно какъ и въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ земля наполнена веществами, способными сообщитъ великое количество сихъ испареній.







2  
за  
ван  
про  
всб  
кос  
лам  
час  
но  
нб  
но  
на  
до  
ры  
ш  
эл  
ш  
з  
н  
в  
с  
х  
и  
и

2603. И такъ облако должно почитать за кондукторъ огромной величины изолированный и наэлектризованный; и оно должно производить, но въ великомъ видѣ, и со всѣмъ напряженіемъ, какого пребудетъ великость явленія; оно должно, говорю, надъ тѣлами неэлектрическими, которыя встрѣчаютъ, производить то, что наши обыкновенные кондукторы производятъ надъ тѣлами, къ нимъ подносимыми. Оно должно электризовать чрезъ сообщеніе тѣла, надлежащимъ образомъ изолированныя; оно должно причинять другимъ сильные удары, потрясенія, воспаленія и проч. Ежели такое облако встрѣшится съ другимъ неэлектризованнымъ, или меньше его электризованнымъ, что называютъ *электризованнымъ въ недостаткѣ* (2563), то матерія электрическая, которую оно мещетъ во всѣ стороны, устремляется преимущественно къ сему облаку (2518); и въ то же время сіе послѣднее даетъ отъ себя матерію подобную матеріи облака наэлектризованнаго (2520). Сіи два тока матеріи сразясь возгораются (2579): тутъ является *молнія*, ослѣпляющая насъ. Но симъ ударомъ производится отраженіе или возвратное движеніе матеріи, принуждающее

ющее каждой изъ сихъ токовъ стремительно возвратиться въ тѣло, изъ котораго онъ вышелъ (2580); отъ сего рождаются громъ съ повтореніями, какъ и всегда оной слышимъ бываетъ, когда одно жидкое вещество принуждено вступить въ другое стремительно. Сіе есть происхожденіе грома. Ежели сіе наэлектризованное облако, вмѣстѣ со- того, чтобы испускалъ искры къ другому облаку, испускаетъ оныя къ земному какому предмету, который находится отъ него въ надлежащемъ разстояніи; тогда бываетъ *громовой ударъ*. И такъ громовой ударъ есть ничто иное, какъ молнія; ничто иное, какъ матерія электрическая, которая воспламеняется отъ сраженія собственныхъ лучей между облакомъ и земнымъ тѣломъ. И сія матерія, такимъ образомъ ударяемая и отражаемая, имѣя почти совершенную непрерывность во всѣхъ тѣлахъ (2547), способна поражать, разрывать, расплющить, обращать въ пепелъ самыя твердыя тѣла и запалить тѣла сгораемыя. И чѣмъ тѣла земныя способны доставлять великое количество сей матеріи, которая производитъ громовой ударъ, тѣмъ удобнѣе оныя поражаются: для сего тѣла дѣйствительно незлек-  
три-

прическія (2559) чаще бывають поражаемы громомъ, нежели другія. И такъ жившныя, дерева зеленныя, зданія имѣющія наверху металлъ, весьма подвержены сему поражению.

2604. Нѣкоторые Физики, между прочими Г. *Марффеи* (*della formazione de Fulmini, trattato del Sig. Marchese Scipione Maffei etc.*), утверждали, что перунъ никогда не выходитъ изъ облаковъ, но изъ земныхъ тѣлъ; другіе думали, что всегда выходитъ изъ облаковъ, а никогда изъ земныхъ тѣлъ; иные наконецъ думаютъ, что онъ иногда выходитъ, иногда изъ облаковъ, иногда изъ земныхъ тѣлъ. Дѣйствительно, иногда усматривается онъ устремляющимся изъ земли въ воздухъ; а чаще видимъ, что онъ падаетъ изъ облаковъ на землю. Но въ самой вещи, перунъ собственно называемый, ударяющій въ земныя тѣла, выходитъ вмѣстѣ и изъ облаковъ, и изъ тѣлъ земныхъ; ибо въ слѣдствіе вышесказаннаго (2603), перунъ производится отъ сраженія двухъ шоконъ матеріи, одного, выходящаго изъ наэлектризованнаго облака, а другаго, выходящаго изъ тѣла, перуномъ пораженнаго.

2605. Бываютъ иногда молніи, которыя, кажется, блистаютъ безъ сгнеченія сихъ двухъ шоконъ, хотя оныя дѣйстви-тельно шутъ участвуютъ; но оныя разнятся отъ шѣхъ, которыми возвыщается громовый ударъ: оныя суть, такъ сказать, свѣшъ разбросанный, и проходятъ безъ грома. Ови болѣе походятъ на свѣщающіяся кислотки, кои сами собою выходятъ (2577), которыя усматриваются на концахъ и углахъ кондуктора изолированного и наэлектризованного, и въ которыя можно погрузить перстъ, не чувствуя боли, нежели на искры, выскакивающія между кондукторомъ и перстомъ поднесеннымъ, копорой всегда чувствуешь боль, а иногда и сильной ударъ.

2606. Чтобы болѣе увѣриться, что громъ есть не иное что, какъ великая электрическая сила, то шшомъ только сравнить дѣствія одного свъ дѣствіями другой. Сіе сравненіе покажетъ, что всѣ сіи дѣствія суть одинакія въ своемъ основаніи, хотя между шѣми и другими есть разность великая въ отношеніи къ великости и напряженію. Сіи разбросанныя пряди свѣша (2605), которыя иногда усматриваются близъ горизонша, при концѣ прекра-  
сныхъ



сныхъ лѣтнихъ дней, которые называются *зарницею*, суть наши свѣшлыя кислоты. Сіи молніи, быстрыя и блестящія, которыя сверкають между двумя облаками, суть наши *искры*: и какъ наши искры электрическія никогда не показываются безъ треску, такъ и молніи производять звукъ, но несравненно большій; и сіе есть *громъ*. Ежели сей огонь сверкаетъ между облакомъ и земнымъ тѣломъ, тогда бываетъ *ударъ грозовой* или *перунъ*. Мы видимъ, что громовой огонь сверкаетъ зигзагами, безъ сомнѣнія, чтобы достать до тѣлъ способнѣйшихъ усилить его, какъ и электрической огонь устремляется преимущественно къ тѣлу неэлектрическому или кондуктору. Громъ убиваетъ животныхъ, такъ что не видно въ нихъ никакой причины смерти; расплюскаетъ металлы или превращаетъ въ оксидъ; но никогда оныхъ не возстановляетъ, какъ то утверждалъ Г. Графъ де Милли. (См. *Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1775, page 243.*) Онъ пробиваетъ насквозь или разрываетъ самыя твердыя тѣла; зажигаетъ тѣла стараемыя. Электрическая сила производитъ всѣ сіи дѣйствія, въ маломъ видѣ. Можно убить животное, давъ ему электрической ударъ; и въ

немъ не примѣтно будетъ никакой видимой причины смерти. Проволока желѣзная довольно длинная расплывается отъ подобнаго удара. Однажды металлическая дуга, которую производилъ ударъ, приаялась къ металлической дощечкѣ у моей батареи (2273). Симъ ударомъ можно золото превратить въ красный порошокъ, подобной *низвергу Кассія*. Папку, въ 4 или 5 линій толщиною, пробиваетъ ударъ электрической. Сильною электрическою искрою зажигается огнестрѣльный порошокъ; слабѣйшею гораздо искрою зажигается спиртъ винной (2304); еще слабѣйшею искрою зажигается газъ водородный (845). Всѣ сии дѣйствія, въ маломъ видѣ, подобны страшнымъ дѣйствіямъ грома.

2607. Можно также производить явленія электрическія, заимствуя электрическую силу отъ громоваго облака, въ видѣ того, чтобы заимствовать оную отъ шара или круга расширяемаго. Для сего нужно только надлежащимъ образомъ изолировать кондукторъ подъ грозовымъ облакомъ (2600); и чтобы получить большія дѣйствія, то приближаятъ, сколько можно, къ облаку кондукторъ, поднимая его посредствомъ

средствомъ змѣя, какъ то сдѣлалъ первый Г. Франклинъ въ концѣ 1752 года. Г. де Ромасъ также сдѣлалъ сей опытъ въ первый разъ 14 Маія 1753, и потомъ многократно повторялъ оный. Кажется, что онъ получилъ явленія наиболѣ примѣшныя, какъ оныя самъ описываетъ въ двухъ Запискахъ, напечатанныхъ между Записками чужестранныхъ Ученыхъ. (Смотри *Mémoires des sav. étrang. Tom. II. pag. 393; et Tome IV. page 514.*) Онъ увѣряетъ, что получилъ струи огня отъ 9 до 10 дюймовъ длиною. Чтобы не подвергнуться пагубнымъ дѣйствіямъ сихъ страшныхъ искръ, онъ возбуждалъ ихъ инструментомъ, который называлъ *эксцилаторомъ* или *возбудителемъ*, который состоитъ изъ стеклянной трубки въ три или четыре фула длиною, у коей на одномъ концѣ, которой подносится къ кондуктору, придѣлана металлическая головка, въ коей прицѣплена цѣпь, достающая до земли. Матерія электрическая посредствомъ сей цѣпи переходитъ въ общее хранилище, и не касается ни мало человека, дѣлающаго опытъ.

### Сѣверныя сіянія.

2608. Сѣверныя сіянія кажутся быть не иное что, какъ электрическія явленія. Большая часть нынѣшнихъ Физиковъ думаетъ, что Сѣверное сіяніе производимо бываетъ воспламененіемъ матеріи электрической, которая, какъ въ томъ всѣмъ согласны, въ великомъ количествѣ находится во всѣхъ тѣлахъ, даже въ воздухѣ, и которая, какъ извѣстно, легко возгарается отъ малѣйшаго удара (2579). Справедливо ли ихъ утвержденіе? сего я не смѣю рѣшить, хотя и самъ склоненъ согласиться съ ихъ мнѣніемъ.

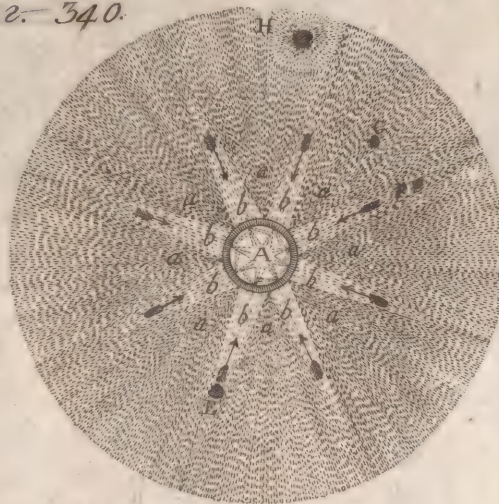
2609. Примѣчено, что Сѣверное сіяніе производитъ чувствительную перемѣну въ направленіи магнитной стрѣлки: но какъ и матерія электрическая имѣетъ вліяніе въ магнитную силу; потому что магнититъ желѣзо и сталь (2595): то для чего же матерія, имѣющей то же вліяніе, не быть матеріею электрическою?

2610. Сѣверное сіяніе электризуетъ острия спицы изолированныя, вставленныя въ стеклянную трубку; но то, что даетъ материю

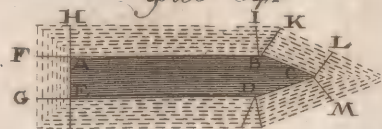
рію



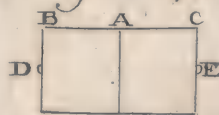
фиг. 340.



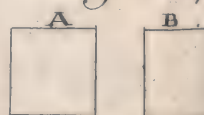
фиг. 341.



фиг. 342.



фиг. 343.



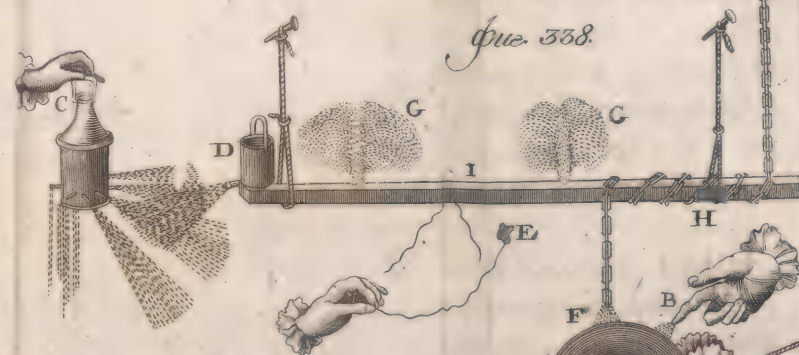
фиг. 344.



фиг. 239.



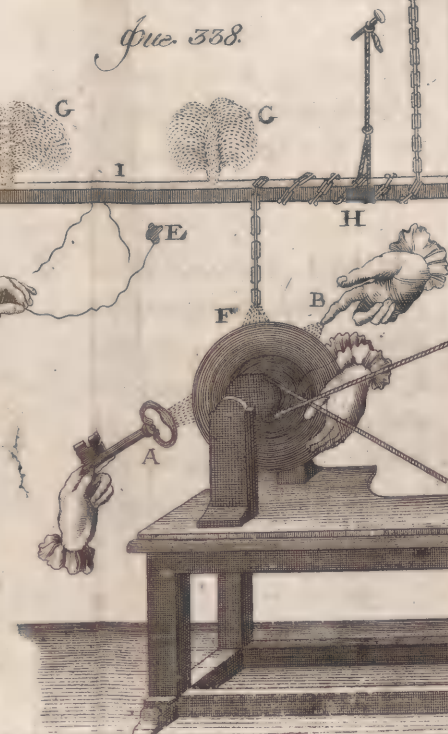
фиг. 338.



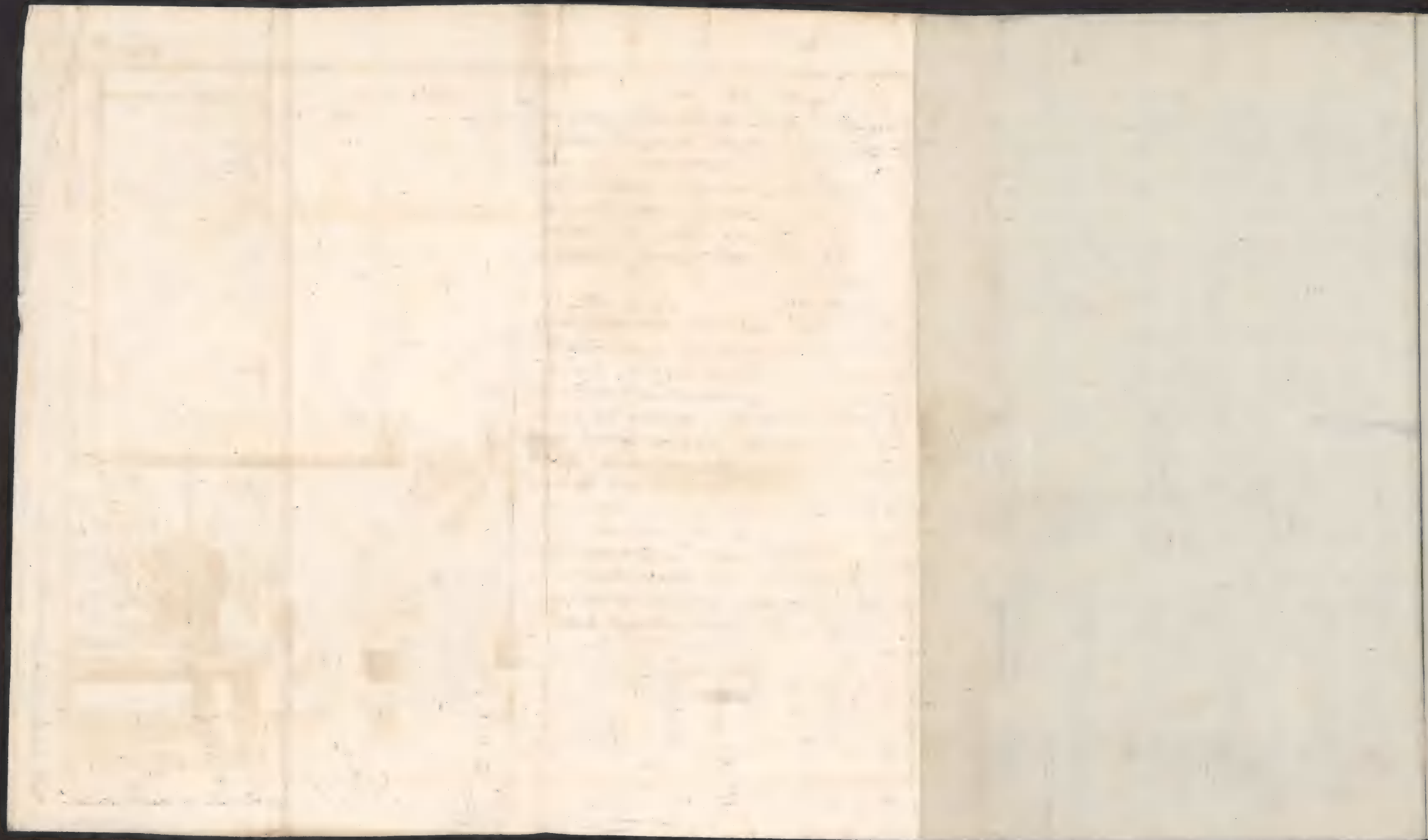
фиг. 345.



фиг. 346.







рі  
чи  
че  
ша  
ил  
пр  
чп  
жс  
оп  
ма  
п  
бо  
м  
е  
п  
р  
п  
н  
д  
о  
п  
в

рію електрическую, не должно ли быть почитаемо произведеніемъ матеріи электрической? Г. *Messie* увѣряетъ, что слышалъ во время Сѣвернаго сіянія трескъ или жужжаніе, подобное трещанію электрическихъ искръ; кажется, и я помню, что слышалъ подобный трескъ въ такомъ же обстоятельствѣ.

2611. Нынѣ извѣстно, что много есть отношеній между матерією электрическою и магнитною: не можно ли сказать, что матерія электрическая течетъ къ сѣверу въ большемъ количествѣ, нежели въ другое мѣсто, по слѣдствію движенія земли около ея оси (1818), и что выходитъ черезъ полюсы, а особливо черезъ полюсы экватора магнитнаго? Ибо Сѣверныя сіянія суть почти непрерывныя въ сѣверныхъ странахъ, и электрическая сила тамъ гораздо чувствительнѣе. Все показываетъ здѣсь отношенія, которыя, чрезъ наблюденія почтѣннѣйшія, могутъ впредь сдѣлаться намъ извѣстнѣе.



## О вихряныхъ столбахъ.

2612. Вихряной столбъ есть явленіе ужасное, и могущее причинить великія разоренія. Оно обыкновенно начинается маленькимъ облачкомъ, которое мореходцы называютъ *зерномъ*. Сіе облако получаетъ потомъ значную величину и въ короткое время становится собраніемъ паровъ, похожимъ на весьма густое облако, которое вышатиивается, или съ верху въ низъ, или съ низу въ верхъ, на подобіе столба цилиндрическаго, или извращеннаго конуса, которой издаетъ отъ себя шумъ довольно похожій на шумъ моря сильно волнуемаго, который мещетъ молніи, а иногда и удары громовые, бросаетъ вкругъ себя часто великой дождь или градъ, и который можетъ пошоплять корабли, испровергать деревья и дома, и все, что подпадетъ его ударами.

2613. Столбы сіи весьма рѣдко бывають на землѣ, но довольно часто на морѣ; и какъ великой подвергается тогда опасности, кто въ нихъ попадется; то мореходцы, зная сію опасность, стараются

вся-

всячески отъ нихъ удаляться; и когда не могутъ избѣжать того, чтобы къ нимъ не приблизиться, то стараются разбить ихъ пушечными выстрѣлами прежде, нежели подъ нихъ подвѣдутъ, дабы избѣжать угрожающаго имъ похищенія.

2614. Что касается до вихряныхъ столбовъ земныхъ, то они также могутъ производить страшныя опустошенія. Большую часть деревьевъ въ лѣсу лишаютъ листьевъ; многія деревья съ корнемъ вырываютъ; разрушаютъ дома, или срываютъ крышки, и перекладыны переносятъ на великія разстоянія; словомъ, они могутъ разорить все, что встрѣтится имъ на пути ихъ; и быстрота ихъ движенія столь велика, что трудно отъ нея защититься.

2615. Можно раздѣлить вихряные столбы на нисходящіе и восходящіе. Столбы нисходящіе суть тѣ, которые устремляются отъ облака на землю или на море; и восходящіе, которые устремляются съ моря къ облаку. Причины имъ приписаны совсѣмъ не удовлетворительныя. (Смотри *Mém. de l'Acad. Royale des Sciences, année*  
Б 6 5 1727,



1727, page 5.) Сверхъ сего, ша же причина не можеть обьяснить столбовъ нисходящихъ и купно восходящихъ; и такъ, для обьясненія однихъ, надлежало прибѣгнуть къ причинѣ совсѣмъ ошмѣнной отъ причины другихъ. Но для чего приписывать двѣ причины дѣйствіямъ, которымъ довольно и одной? И такъ мнѣ кажется благоразуміе и съ простотою законовъ натуры сооразнѣ, и нисходящимъ и восходящимъ столбамъ приписать одну и ту же причину, могущую производить и тѣ и другія. Сіе я помщуся сдѣлать, почиая ихъ за явленія электрическія.

2616. Когда два тѣла, изъ которыхъ одно наэлектризовано, а другое не наэлектризовано, сближены, то они имѣютъ стремленіе другъ къ другу, отъ котораго тѣло, имѣющее болѣе свободы двигаться, устремляется къ другому съ большею или меньшею удобностію (2286, 2290). Сіе называется *притяженіемъ электрическимъ*. Сіе притяженіе есть токмо кажущееся, а въ самомъ дѣлѣ оно есть удареніе (2551, 2561). Ибо между сими двумя тѣлами есть два шока матеріи, коихъ направленія противоположны (2286), и которые

мы назвали *истеченіями* и *притеченіями* *единовременными*. Матерія истекающая устремляется изъ тѣла наэлектризованнаго къ неэлектризованному; а матерія притекающая устремляется изъ тѣла неэлектризованнаго къ наэлектризованному. Сіи два тока причиняютъ всѣ сіи движенія, извѣстныя подъ именемъ *притяженій* и *отталкиваній электрическихъ*. Извѣстно уже, что изъ сихъ двухъ токовъ одинъ бываетъ всегда сильнѣе другого. Сіи предложенія, утвержденныя и доказанныя опытомъ, кажется, удовлетворительно могутъ изъяснить явленіе вихряныхъ столбовъ.

2617. Когда облако, сильно наэлектризованное, будетъ въ надлежащемъ разстояніи отъ земли, тотчасъ придутъ въ движеніе два тока матеріи, о которыхъ теперь упомянуто (2616), между тѣлами, на поверхности земли находящимися, и облакомъ наэлектризованнымъ. Облако мещетъ во всѣ стороны, и сильнѣе къ тѣламъ земнымъ, лучи матеріи истекающей; а въ то же время тѣла земныя возвращаютъ ему подобную матерію (2283, 2520), доставляя ему матерію притекающую. Ежели токъ матеріи истекающей сильнѣе, то частицы паровъ,

паровъ , составляющихъ облако , увлекаются сею матеріею истекающею и составляютъ столбъ цилиндрической или конической , которой я называю *нисходящимъ* , которой имѣетъ больше или меньше діаметръ , и которой больше или меньше вытягивается по великости степени силы электрической облака. Ежели же , напрошивъ , токъ притекающей матеріи сильнѣе , и облако наэлектризованное приблизится къ столбу , которое свободно можетъ двигаться , на примѣръ , когда находится облако надъ моремъ или озеромъ , тогда притекающая матерія увлечетъ съ собою количество водяныхъ частицъ , довольно значное для составленія сего столба , которой устремляется къ облаку , и которой можно называть *столбомъ восходящимъ*.

2618. Опытъ здѣсь совершенно согласуетъ съ разсужденіемъ. Я наполнилъ водою маленькой сосудъ металлической , наперстокъ , наднесъ на него , на разстояніи нѣсколькихъ дюймовъ , трубку не давно напёрстную. Тотчасъ вода въ сосудъ поднялась въ видъ маленькой горки , которая держалась возвышенною , пока сверкнула искра ; послѣ чего она опала. Когда вода  
была

была возвышена, слышно было небольшое жужжаніе; и сторона трубки, обращенная въ сосуду, вся сдѣлалась покрыта малыми водяными крапинками. (Сей опытъ извѣстенъ; но чтобы съ успѣхомъ его дѣлать, надобно, чтобы время было благопріятно и сила электрическая нѣсколько покрѣпче.) Сей опытъ, въ маломъ видѣ, показалъ мнѣ изображеніе вихрянаго столба восходящаго; и нѣтъ сомнѣнія, что ежели бы электризованное шло, которое я надносилъ надъ сосудецъ съ водою, было составлено изъ подвижныхъ частей, то могъ бы я видѣть изображеніе столба нисходящаго.

2619. Сверхъ сего, ежели устремимъ вниманіе на обстоятельства сего опыта; то увидимъ, что оныя во всемъ сообразны съ обстоятельствами; весьма часто сопровождающими вихряные столбы. 1 е. Вода стоитъ возвышенною, въ видѣ горки, пока сверкнетъ искра; послѣ чего она опадаетъ: также случается часто, что вихряные столбы мензурѣ молнію и громъ, которыя нынѣ признаны за явленія электрическія (2599); послѣ сего столбы расходятся. 2 е. Жужжаніе маленькое, слышимое въ нашемъ опытѣ, пока вода стоитъ

подъ



поднята, причиняется отъ стремленія и ударенія двухъ токовъ матеріи вытекающей и притекающей; то же бываетъ въ столбахъ, но съ силою соразмѣрною величинѣ явленія. Сіе причиняетъ вихри и издаетъ шумъ подобный шуму моря сильно волнующагося. 3 е. Въ опытѣ нашемъ, при поверхности воды въ сосудѣ, гдѣ притекающая матерія имѣетъ довольно скорости и густоты, тамъ вода поддерживается въ видѣ маленькаго столбика; а во всѣхъ другихъ мѣстахъ лучи весьма рѣдкіе могутъ только уносить почти непримѣныя частицы воды, которыя разсыпаются вкругъ, и часѣмъ оныхъ прилипаетъ къ трубкѣ: то же бываетъ и въ вихряныхъ столбахъ; гдѣ матерія вытекающая, или притекающая, довольно имѣетъ скорость и плотность, тамъ держитъ водяныя пары довольно сближенными, чтобы составить столбъ, отъ котораго происходитъ явленіе; но во всѣхъ другихъ мѣстахъ лучи сея матеріи, учинившись весьма рѣдкими, могутъ только уносить или поддерживать пары весьма тонкіе, которые и причиняютъ сей какъ бы дымъ густой, усматриваемый часто около столба. Ежели водяныя пары, составляющіе столбъ, въ продолженіе явленія, столько стусяются,

что составляют капли, но, когда престанутъ быть поддерживаемы, падаютъ дождемъ или и градомъ, ежели стужа довольно велика, чтобы ихъ заморозить; иначе изъ нихъ составляется облако, которое уносится или разсѣвается вѣтромъ. Отъ сего иногда бываютъ столбы безъ дождя; а другіе производятъ великой дождь.

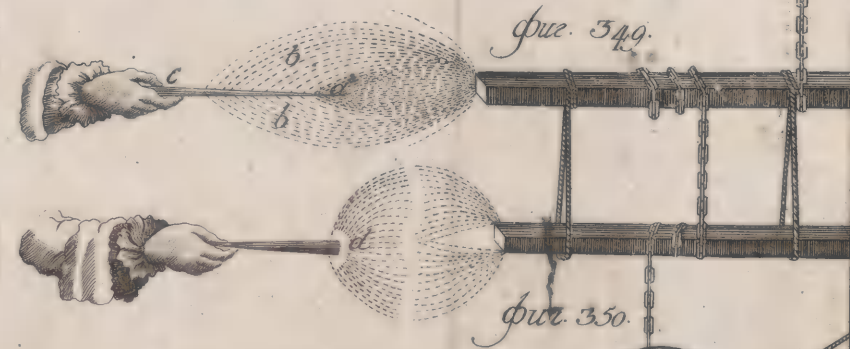
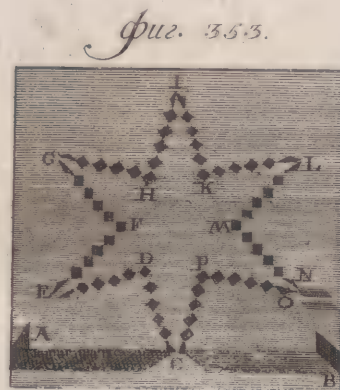
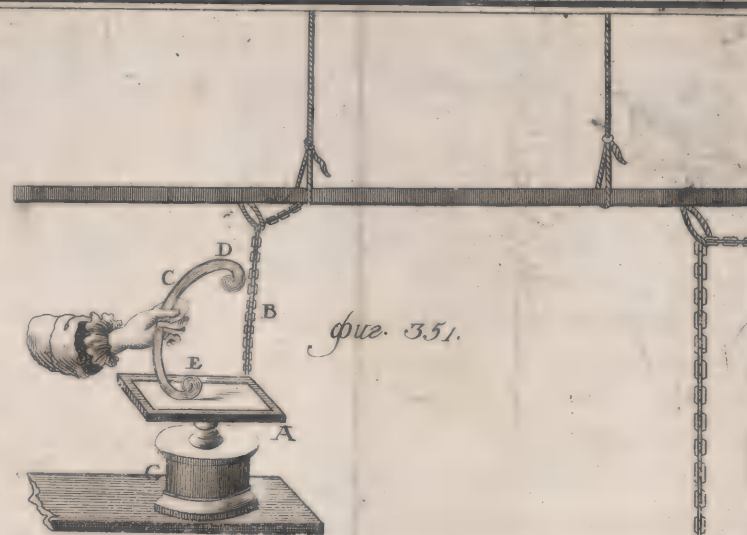
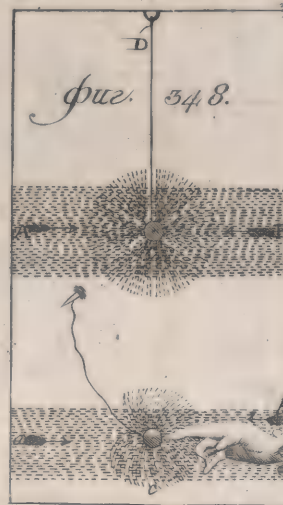
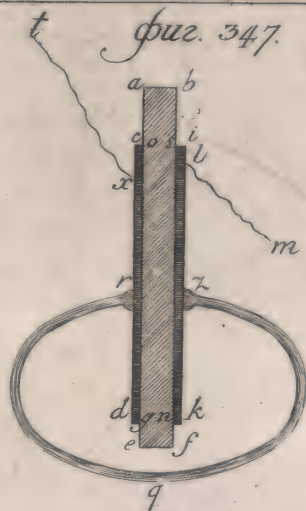
2620. Фигура конуса извращеннаго, которую часто принимаетъ столбъ (2612), можетъ еще изъяснена быть весьма изрядно утвержденнымъ мною начальнымъ положеніемъ. Извѣстно, что лучи матеріи испекающей, выходящіе изъ тѣла наэлектризованнаго, суть удаляющіеся другъ отъ друга (2301); но извѣстно также, что, при приближеніи тѣла незлектрическаго, сіи самые лучи совращаются съ своего пути, устремляюся къ сему тѣлу, и изъ расходящихся дѣлаются сходящимися (2539). То же бываетъ и съ лучами испекающей матеріи изъ облака наэлектризованнаго, которое находится въ надлежащемъ разстояніи отъ земныхъ тѣлъ незлектризованныхъ; частицы паровъ, увлекаемыя сею матеріею, должны прийти въ расположеніе взаимное, сообразное съ на-  
пра-

правленіемъ матеріи, влекущей ихъ съ собою; изъ чего должно произойти фигуръ конуса, котораго вершина обращена къ земнымъ шбламъ, а основаніе къ облаку.

2621. Изъ всего нами сказаннаго (2916 и слѣд.) удобно можно усмотрѣть, что столбы вихряные, и нисходящіе и восходящіе, равно какъ и всѣ обстоятельства, и не измѣняемыя и случайныя, сопровождающія ихъ, производятся одною и тою же причиною, и что сіи столбы не иное что суть, какъ явленія электрическія.

К О Н Е Ц Ъ.

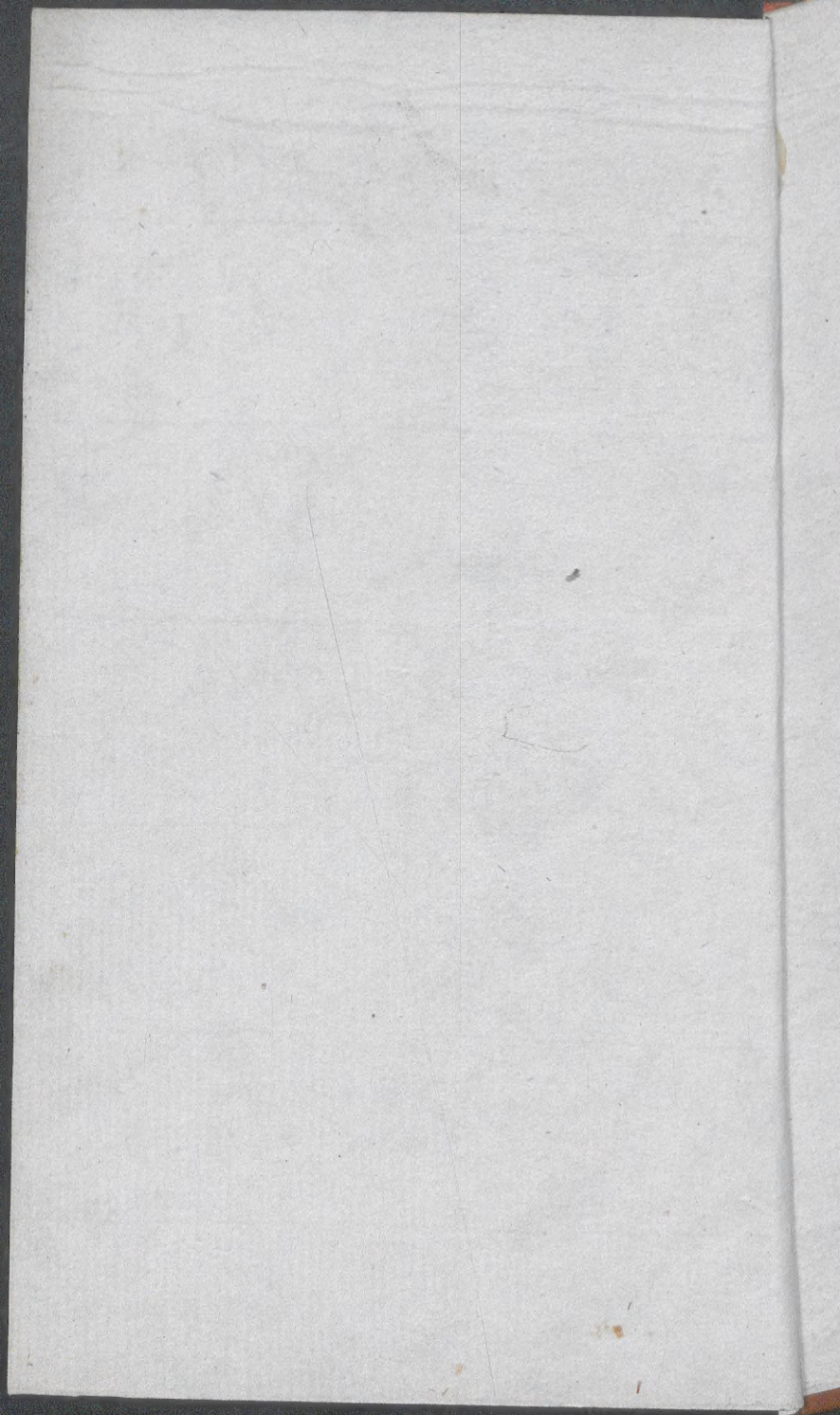














23  

---

308

~~Lib. 15851~~

HHB. MKIV-11945



